VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Domov pro seniory s rehabilitací
Home for the elderly with rehabilitation

Student: Bc. Jakub Trchalík
Vedoucí diplomová práce: Ing. Irena Svatošová, Ph.D.

Ostrava 2013

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Jakub Trchalík**

Studijní program: N3607 Stavební inženýrství

Studijní obor: 3607T040 Prostředí staveb

Téma: Domov pro seniory s rehabilitací
Home for the elderly with rehabilitation

Zásady pro vypracování:

V budově proveďte projekt vodovodu (studená a teplá voda včetně rozvodů cirkulace a požárního rozvodu vody) a kanalizace. Projektová dokumentace bude provedena ve stupni pro provedení stavby dle níže uvedených propozic. Součástí projektu budou posouzené konstrukce včetně energetického průkazu budovy.

V budově proveďte projekt pro provedení stavby v souladu se zákonem 183/2006 Sb. v platném znění, vyhlášky 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb a Směrnice děkanky č.7/2012 Zásady pro vypracování bakalářské a diplomové práce.

1)Zákon 274/2001 Sb. o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů v platném znění.
2)Zákon 254/2001 Sb. o vodách a o změně některých zákonů v platném znění.
3)Vyhláška 135/2004 Sb. kterou se stanoví hygienické požadavky na koupaliště, sauny a hygienické limity písku v pískovištích….
4)Vyhláška 221/2010 Sb. o technických a věcných požadavcích na vybavení zdravotních zařízení
5)Nařízení vlády 61/2003 o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitosti povolení vypouštění odpadních vod…..
6)Zákon 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví v platném znění.
7)Vyhláška 410/2005 Sb. o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých
8)Vyhláška 137/2004 Sb. o hygienických požadavcích na stravovací služby a o zásadách osobní hygieny.
9)Vyhláška 6/2003 Sb. kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů.
10)ČSN potřebné pro provedení projektu dle zadání DP v platném znění, zejména:
ČSN 75 5401 Navrhování vodovodního potrubí
ČSN EN 806 1-4 Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě
ČSN 75 5455 Výpočet vnitřních vodovodů
ČSN 73 6660 Vnitřní vodovody
ČSN EN 1717 Ochrana vody proti znečištění pitné vody ve vnitřních vodovodech a všeobecné požadavky na zařízení na ochranu proti znečištění zpětným průtokem
ČSN 06 0320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování
ČSN 75 5201 Navrhování úpraven vody
ČSN 13 4309-3 Pojistné ventily, Část 3: Výpočet pojistných ventilů
ČSN 75 6406 Odvádění a čištění odpadních vod ze zdravotnických zařízení
ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod
ČSN 75 6551 Odvádění a čištění odpadních vod s obsahem ropných látek
ČSN 73 4108 Šatny, umývárny a záchody

ČSN EN 12 056 Vnitřní kanalizace – Gravitační systémy
ČSN 75 6760 Vnitřní kanalizace

Seznam doporučené odborné literatury:

J.Valášek a kol.: Zdravotně technická zařízení a instalace
H.Nestle a kol.: Příručka zdravotně technických instalací

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Irena Svatošová, Ph.D.**

Datum zadání: 28.02.2013

Datum odevzdání: 02.12.2013

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ-TECHNICKÁ UNIVERZITA Fakulta stavební 5 OSTRAVA

Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.
vedoucí katedry

prof. Ing. Darja Kubečková, Ph.D.
děkanka fakulty

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě

…….……. …….…….

Podpis studenta

Prohlašuji, že

- byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB -TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB – TUO k prezenčnímu nahlédnutí. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB – TU O.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě ……..……

ANOTACE:

TRCHALÍK, Jakub. Domov pro seniory s rehabilitací, diplomová práce,
Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební, 2013

Úkolem diplomové práce je zpracování projektové dokumentace pro výstavbu objektu domova pro seniory s možností rehabilitační léčby.

Práce se skládá ze dvou částí:
Část pozemního stavitelství se zabývá řešením stavební části objektu.
Část TZB návrhem vnitřního vodovodu a kanalizace.

ANNOTATION:

TRCHALÍK, Jakub. Home for the elderly with rehabilitation, the diploma thesis
VŠB – Technical university of Ostrava, Faculty of Civil Engineering, 2013

Dimploma thesis`s task is project documentations design of elderly home with rehabilitation procedure.

The project is divided in two parts:

Part 1: Building construction
Part 2: TZB Design (Water supply in buildings, Drainage systems inside buildings)

OBSAH:

SEZNAM POUŽITÉHO ZNAČENÍ:

Značka	Veličina	Jednotka
DN	Jmenovitá světlost	mm
DU	Výpočet odtoků	l/s
K	Odtokový součinitel	
Q_{ww}	Průtok odpadních vod	l/s
Q_c	Trvalý průtok	l/s
Q_p	Čerpaný průtok	l/s
Q_{tot}	Celkový průtok odpadních vod	l/s
Q_{max}	Hydraulická kapacita	l/s
Q_a	Množství vzduchu	l/s
Q	Odtok dešťových vod	l/s
r	Intenzita deště	$l/(s.m^2)$
A	Účinná plocha střechy	m^2
C	Součinitel odtoku	
v	Rychlost	m/s
Q_a	Jmenovitý výtok	l/s
Q_d	Výpočtový průtok	l/s
p	tlak	Pa
Q_c	Výpočtový průtok cirkulace	l/s
d	Světlost potrubí	mm
p_{dis}	Dispoziční tlak	kPa
p_{minF}	Minimální dispoziční hydrostatický přetlak na výtoku	kPa
Δp_e	Tlaková ztráta způsobená výškovým rozdílem	kPa
Δp_{WM}	Tlaková ztráta vodoměru	kPa
Δp_{RF}	Tlakové ztráty vlivem tření a místních odporů vpotrubí	kPa

ξ	Součinitel místních odporů	
t	Teplota	°C
ρ	Hustota	kg/m^3
c	Měrná tepelná kapacita	kJ/(kg.K)
z	Přirážka na tepelné ztráty související s přípravou teplé vody	-
$V_{tv,den}$	Měrná denní spotřeba teplé vody	l/os*den
t_{SV}	Teplota studené vody	°C
t_{TV}	Teplota teplé vody	°C
$H_{T,den,teor}$	Teoretická dávka slunečního ozáření	$kWh/(m^2*den)$
$H_{T,den,dif}$	Difuzní dávka slunečního ozáření	$kWh/(m^2*den)$
T_r	Poměrná doba slunečního svitu	h
$t_{e,s}$	Průměrná venkovní denní teplota v době slunečního svitu	°C
$t_{k,m}$	Průměrná teplota teplonosné látky v kolektorech	°C
$G_{T,m}$	Střední denní sluneční ozáření plochy kolektorů	W/m
a_1	Lineární součinitel tepelné ztráty kolektoru	W/m^2K
a_2	Kvadratický součinitel tepelné ztráty kolektoru	W/m^2K
η_0	Optická účinnost	-
p	Vliv tepelných ztrát solárních soustav	-
f	Solární pokrytí	%
S_a	Plocha apertury	m^2
h	Výška	m

1. ÚVOD:

Úkolem diplomové práce je vypracování projektu Domova pro seniory s rehabilitací. Do tohoto projektu dále vypracovat návrh rozvodů vodovodu a kanalizace.

Diplomová práce je rozdělena do dvou částí:

Část pozemního stavitelství se zabývá řešením stavební části objektu.
Část TZB obsahuje zpracovaný projekt vnitřního vodovodu (studená a teplá voda včetně rozvodů cirkulace a požárního vodovodu).

Závěr obsahuje vyhodnocení navržené varianty z hlediska uživatelského i z hlediska ekonomického.

2. PRŮVODNÍ ZPRÁVA:

2.1 ÚDAJE O STAVBĚ

Název stavby: Domov pro seniory s rehabilitací

Místo stavby: k.ú. Frýdek,

Parcela č.5490/1, 5490/8, 5490/5, 5490/6, 5490/7, 5406/3, 5494/5, 5494/6

Kraj: Moravskoslezský

2.2 ÚDAJE O STAVEBNÍKOVI

Stavebník: Bc. Jakub Trchalík
Žabeň 78
739 25 Sviadnov

2.3 ÚDAJE O ZPRACOVATELI PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

Zodpovědný projektant: Bc. Jakub Trchalík
Žabeň 78
739 25 Sviadnov

2.4 SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ

Na základě zadání projektu magistrátem statutárního města Frýdek - Místek, byla vytvořena projektová dokumentace pro provádění stavby dle požadavků vyhlášky č.62/2013 Sb [10].
Stavební povolení s číslem jednacího rozhodnutí 685/UPS/201-5 bylo vydáno dne 1.5.2013 na základě dodané projektové dokumentace pro stavební povolení, vypracované dle požadavků vyhlášky č. 62/2013 Sb [10].
Zaměření stávajícího stavu dotčeného území.
Vstupní údaje o stavebních parcelách byly dodány Katastrálním úřadem Frýdek – Místek.

2.5 ÚDAJE O ÚZEMÍ

a) Rozsah řešeného území

Stavební parcela je nezastavěná a skládá se z několika parcel spojených dohromady, vlastněných statutárním městem Frýdek- Místek.
Stavební parcela se nachází na území Statutárního města Frýdek- Místek, v části Frýdek.
Pozemek určený k výstavbě disponuje rozlohou 7200 m2.
Výšková úroveň terénu je + 342,65 m.n.m. B.p.v.

b) Údaje o ochraně území podle jiných právních předpisů

Stavební parcela se nenachází na území památkové rezervace, památkové zóny, zvláště chráněném územní. Parcela neleží v záplavové oblasti.

c) Údaje o odtokových poměrech

Pozemek je velký a na své celé ploše je ve sklonu. Obsahuje množství travnatých ploch, které umožňují vsakování dešťových vod. Tyto vody nejsou na pozemku zadržovány, takže nedochází k vytváření mokřadů.

d) Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací

Navržená stavba je v souladu s územní plánovací dokumentací statutárního města Frýdek - Místek.

e) Údaje o souladu s územním rozhodnutím

Navržená stavba je v souladu s územním rozhodnutím statutárního města Frýdek – Místek vydaného v roce 12/2012.

f) Údaje o dodržení obecných požadavků na využití území

Obecné požadavky na využití území jsou dodrženy.

g) Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů

Požadavky dotčených orgánů týkajících se území jsou zapracovány do projektové dokumentace pro provádění staveb.

h) Seznam výjimek a úlevových řešení

Z hlediska využití území zde nejsou žádné výjimky ani úlevová řešení.

i) Seznam souvisejících a podmiňujících investic

Nejsou známy.

j) Seznam pozemků a staveb dotčených prováděním stavby

Parcela č.: 5490/1	Orná půda
5490/5	Orná půda
5490/6	Orná půda
5490/7	Orná půda
5406/3	Ostatní plocha
5494/5	Ostatní plocha
5494/6	Ostatní plocha

2.6 ÚDAJE O STAVBĚ

a) Nová stavba nebo změna dokončené stavby

Jedná se o novostavbu.

b) Účel užívání stavby

Stavba bude primárně sloužit k ubytování a péči o seniory, dále bude sloužit jako rehabilitační centrum.

c) Trvalá nebo dočasná stavba

Jedná se o trvalou stavbu

d) Údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů (kulturní památka)

Stavba nepodléhá požadavkům na ochranu podle jiných právních předpisů.

e) Údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání staveb

Stavba splňuje požadavky na dodržení obecných požadavků na stavby podle vyhlášky č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby [9] a také požadavky vyhláška č. 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb [2].

f) Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů

Požadavky dotčených orgánů týkajících se stavby jsou zapracovány do projektové dokumentace pro provádění staveb.

g) Seznam výjimek a úlevových řešení

Z hlediska využití území zde nejsou žádné výjimky ani úlevová řešení.

h) Navrhovaná kapacita stavby

Zastavěná plocha:	1558 m^2
Obestavěný prostor:	17200 m^3
Počet uživatelů:	30 osob
Počet pracovníků:	20 osob

i) Základní bilance stavby

Potřeby energií:

Hospodaření s dešťovou vodou:

Třída energetické náročnosti budov:

j) Základní předpoklady výstavby

Předpokládané zahájení stavby:	8/2014
Předpokládané ukončení stavby:	11/2015

k) Orientační náklady stavby

Předpokládané náklady:	cca 200 mil. Kč

2.7 ČLENĚNÍ STAVBY NA OBJEKTY A TECHNICKÁ A TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ

SO 01	Příprava území
SO 02	Hlavní budova
SO 03	Zpevněné plochy
SO 04	Oplocení
SO 05	Elektrická přípojka NN
SO 06	Kanalizační přípojka
SO 07	Dešťová kanalizace
SO 08	Přípojka vody

SO 09 Plynovodní přípojka

Popis stavby:

- Úpravy prostoru staveniště
- Geodetické zaměření hlavního výškového bodu a zaměření základů
- Stržení a uskladnění ornice
- Založení spodní stavby
- Hrubé stavební práce
- Osazení výplně otvorů
- Instalace vnitřních technologických rozvodů
- Dokončující práce na stavebních konstrukcích
- Terénní úpravy a úpravy zpevněných ploch

3. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA:

3.1 POPIS ÚZEMÍ STAVBY

a) Charakteristika stavebního pozemku

Stavební parcela je nezastavěná a skládá se z několika parcel spojených dohromady, jejichž vlastníkem je statutární město Frýdek- Místek.
Pozemek určený k výstavbě disponuje rozlohou 7200 m2.
Výšková úroveň terénu je + 342,65 m.n.m. B.p.v.
Stavební parcela je na celé ploše ve sklonu, přístupná z ulice U Nemocnice po zpevněné komunikaci.
Přes pozemek procházejí inženýrské sítě, na které bude objekt připojen (vodovodní řád, plynovod, splašková kanalizace).

b) Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů

Hydrogeologický průzkum:

Bylo provedeno 10 zkušebních vrtů do maximální hloubky 8,0 m, hladina podzemní vody nebyla naražena.
Dále byla z hydrogeologického průzkumu zjištěna skladba zeminy 0,2-0,4 m tvořena ornicí, dále do hloubky tvořena hlínami a hlouběji jílovci. Základové poměry jsou pro objekt středně náročné.

Radonový průzkum:

Na základě zjištěných hodnot objemové aktivity radonu v půdním vzduchu a na základě propustnosti podloží byl pozemku přiřazen nízký radonový index. Při výstavbě objektu není nutné provádět opatření proti pronikání radonu z podloží.

c) Stávající ochranná a bezpečnostní pásma

Na pozemku se nacházejí trasy veřejných inženýrských sítí, tyto sítě však nezasahují do plánovaných úprav, proto je není nutno chránit. Při výstavbě dojde pouze k jejich vyznačení jejich vedení.

d) Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území

Stavební pozemek se nenachází v záplavovém ani poddolovaném území.

e) Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území

Realizace stavby ovlivní mírným zvýšením dopravy, hluku a prachu. Těmto vjemům se budeme snažit vyhnout použitím vhodné technologie výstavby a dodržováním nočního klidu a hlukových limitů.
Po dokončení stavby bude okolí stavby ovlivňovat pouze mírné zvýšení hluku od dopravy.
Stavba nemá vliv na odtokové poměry v území.

f) Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin

Při výstavbě nebudou vznášeny požadavky na asanace, demolice nebo kácení dřevin.
V prostoru stavby se nachází v převážné většině volná plocha, zemědělsky nevyužívaná a bez dřevin.

g) Požadavky na maximální zábor zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa

Pozemky dotčené stavbou jsou v evidenci zemědělského půdního fondu. Byl vydán souhlas s trvalým odnětím zemědělské půdy ze zemědělského půdního fondu.
Stavba se nenachází na lesních pozemcích ani v jejich ochranném pásmu.

h) Územní technické podmínky

Napojení na dopravní obsluhu bude provedeno z ulice U Nemocnice po stávající zpevněné komunikaci.
Objekt bude napojen na inženýrské sítě procházející přes pozemek nebo nacházející se v jeho blízkosti.

Elektrická přípojka

Pro objekt je navržena elektrická přípojka z AYKY 5Jx16. Přípojka vede z trafostanice na pozemku do místnosti s elektrickými rozvaděči.

Vodovodní přípojka

Objekt bude napojen na vodovodní řád navrtávacím pásem. U připojení bude nainstalováno šoupátko se zemním poklopem. Vodovodní přípojka bude z polyetylenového potrubí HDPE 100 SDR 11 Ø90x5,2mm. Vodní přípojka bude vedena ve sklonu 0,5%.

Kanalizační přípojka

Splašková i dešťová kanalizace jsou napojeny navrtáním na veřejnou kanalizaci DN600, která je vedena jižně od objektu.

i) Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice

Stavba nevyvolává žádné věcné a časové vazby. Žádné podmiňující nebo stavbou vyvolané související investice zde nejsou.

3.2 CELKOVÝ POPIS STAVBY

3.2.1 ÚČEL UŽÍVÁNÍ STAVBY

Domov pro seniory s rehabilitací je zařízení sociálních služeb podle zákona č. 108/2006 Sb., o sociálních službách, ve znění pozdějších předpisů [1].
Účelem domova pro seniory je zajišťovat pobytové služby sociální péče s celoročním provozem pro osoby s trvalým pobytem na území statutárního města Frýdek – Místek.
Posláním domova pro seniory je zajistit uživatelům ubytování, stravování, potřebnou péči a zajištění důstojného života v příjemném prostředí.
Domov pro seniory dále poskytuje:

- ošetřovatelskou péči,
- zprostředkování lékařské péče,
- rehabilitační péči,
- základní sociální poradenství,
- zprostředkovává kontakt se společenským prostředím a podmínky pro využití volného času.

Objekt je koncipován pro 31 ubytovaných, v 31 pokojích s vlastním hygienickým zařízením.
Dále se v objektu nachází prádelna, byt pro správce objektu, rehabilitační centrum, 2 pokoje pro návštěvy, místnost pro vykonávání bohoslužeb, místnost posledního rozloučení se zesnulými a administrativa.

3.2.2 CELKOVÉ URBANISTICKÉ A ARCHITEKTONICKÉ ŘEŠENÍ

a) Urbanismus – územní regulace, kompozice prostorového řešení

Urbanistická realizace usiluje o udržení hodnot prostředí.
Staveniště se bude nacházet na okraji města, v nezastavěné části v katastrálním území Frýdek.
Parcely určené k výstavbě jsou mírně svažité, v blízkosti stavby se nachází prameniště přítoku Panského potoka. Po dokončení budou kolem stavby provedeny zahradní úpravy podle návrhu architekta.

b) Architektonické řešení – kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení

Jedná se o nepodsklepený objekt zapuštěný částečně do terénu.
Skládá se ze dvou částí:

Část A Dvoupodlažní
Část B Třípodlažní

Objekt bude postaven ve tvaru čtvrtkruhu, zastřešený rovnou střechou se sklonem 3%.

Část A:

Návrh dvoupodlažní části obsahuje v každém patře 11 jednolůžkových pokojů. Každý pokoj je vybaven lůžkem, koupelnou, která splňuje požadavky pro bezbariérové používání, lednicí, dřezem, šatní skříní, atd..
K této části bude přistavěno evakuační požární schodiště.

Část B:

Třípodlažní část bude řešena jako provozní.
V 1.PP se nachází 2 jednolůžkové pokoje, sesterna, výtah, prádelna, šatny pro personál, skladové hospodářství, místnosti a šatny rehabilitačního centra a technická místnost.
V 1.NP se nachází dva jednolůžkové pokoje, vstupní hala, jídelna s bufetem, místnost pro rozloučení se se zesnulými, několik kanceláří, byt správce objektu, hygienická zařízení.
V 2.NP se nachází 7 jednolůžkových pokojů (2 pokoje určené pro návštěvy), společenská místnost, výtvarná dílna, místnost pro konání bohoslužeb a administrativa.

Zateplení objektu bude řešeno kontaktním zateplovacím systém z minerální vlny. Povrchová úprava je navržena probarvenou silikátovou omítkou. Barevné provedení omítky – bílá. Sokl objektu bude obložen umělým kamenem. Zateplení vodorovných konstrukcí bude provedeno polystyrénovými deskami. Jako střešní krytí bude použita střešní hydroizolační fólie.

3.2.3 CELKOVÉ PROVOZNÍ ŘEŠENÍ

Provoz objektu se dá rozdělit na několik části:

- ubytovací,
- stravovací,
- rehabilitační,
- obslužnou,
- veřejnou.

3.2.4 BEZBARIÉROVÉ UŽÍVÁNÍ STAVBY

Bezbariérové řešení stavby je řešeno v souladu s vyhláškou č. 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb [2].

3.2.5 BEZPEČNOST PŘI UŽÍVÁNÍ STAVBY

Veškeré použité stroje, zařízení a materiály musí splňovat požadavky na bezpečný provoz a bezpečné užívání a musí mít příslušné certifikáty (prohlášení o shodě).
Pochůzné povrchy musí mít protiskluznou úpravu.
Pro zajištění bezpečného chodu nové budovy musí investor zajistit před jejím uvedením do provozu zpracování poplachových směrnic a všech potřebných provozních řádů.
V souladu s vyhláškou č. 246/2001 Sb., o požární prevenci [3], musí provozovatel nechat zpracovat Požární poplachové směrnice, Evakuační schémata a Evakuační plán, Řád ohlašovny požárů, Dokumentaci zdolávání požáru a další požadovanou dokumentaci požární ochrany dle požadavků zákona o požární ochraně a vyhlášky o požární prevenci (např. požární kniha). Dále dle uvedené vyhlášky je nutno vykonávat pravidelně po 6-ti měsících preventivní požární prohlídky.

3.2.6 ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA OBJEKTŮ

a) Stavební řešení

Objekt bude rozdělen do dvou částí. Dvoupodlažní slouží jako ubytovací část. Třípodlažní slouží jako provozní část.

b) Konstrukční řešení a materiálové řešení

Dvoupodlažní část bude založena na betonových základových pásech a desce. Svislé nosné prvky budou zděné z přesných tvárnic. Strop nad 1. PP bude železobetonová deska, nad 1.NP bude železobetonová střešní deska. Obvodové stěny budou tepelně zaizolovány kontaktním zateplovacím systémem. Okna budou plastová, s izolačním dvojsklem. Venkovní schodiště svařeno z ocelových profilů.
Třípodlažní část je řešena jako železobetonový skelet, tvořený železobetonovými sloupy a průvlakovou betonovou deskou. Sloupy jsou založeny na pilotách. Po obvodu je vybudován betonový základový pás. Obvodové stěny budou vyzděny z přesných tvárnic a následně zatepleny kontaktním zateplovacím systémem. Střechu bude tvořit železobetonová deska. Okna budou plastová s izolačním dvojsklem, vnitřní schodiště svařeno z ocelových profilů.

c) Mechanická odolnost a stabilita

Na pozemku byl proveden geologický průzkum. Terén byl zhodnocen jako odolný a stabilní s dostačující únosností pro založení. Pod pozemkem se nenachází dobývací území.
Objekt je navržen z certifikovaných materiálů požadované únosnosti, která zabezpečí stabilitu objektu. Pokud bude při výstavbě postupováno dle technologických postupů a v souladu s projektovou dokumentací nehrozí kolaps stavby nebo její části.

3.2.7 ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ŘEŠENÍ OBJEKTŮ

Pro vytápění a sekundární ohřev teplé vody v objektu bude zvolen plynový kotel umístěný v technické místnosti.
Jako primární zdroj pro ohřev teplé vody byl zvolen ohřev pomocí solárních kolektorů.

3.2.8 POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ

Návrh požárně bezpečnostního řešení bude zadán k vypracování specializované firmě. Zpráva bude přiložena k projektové dokumentaci.

3.2.9 ZÁSADY HOSPODAŘENÍ S ENERGIEMI

a) Kritéria tepelně technického hodnocení

Hodnocena v přiloženém Průkazu energetické náročnosti budov

b) Posouzení využití alternativních zdrojů tepla

Hodnocena v přiloženém Průkazu energetické náročnosti budov

3.2.10 HYGIENICKÉ POŽADAVKY NA STAVBY A DÁLE ŘEŠENÍ VLIVU STAVBY NA OKOLÍ

Větrání je navrženo přirozené, otevíratelnými okny.
Pro místnosti prádelny a vodoléčby je uvažováno s nuceným větráním přes vzduchotechnickou jednotku s rekuperací tepla (návrh VZT jednotky nebyl rozsahem diplomové práce).
Vytápění objektu bude zajištěno nízkoteplotním plynovým kotlem přes teplovodní otopnou soustavu s radiátory.
Osvětlení objektu bude zajištěno liniovými LED pásy a bodovými zdroji světla.
Zásobování vodou bude zajištěno přes vodovodní přípojku s dostačujícím tlakem pokrývající tlakové ztráty vnitřního vodovodu.

Komunální odpad bude ukládán do odpadních boxů na pozemku stavby a bude zajištěn jeho pravidelný odvoz.
Nebezpečný odpad vzniklý lékařskou činností musí být ukládán zvlášť a likvidován specializovanou firmou.

Stavba nebude mít po dokončení vliv na okolní zástavbu.

3.2.11 OCHRANA STAVBY PŘED NEGATIVNÍMI ÚČINKY VNĚJŠÍHO PROSTŘEDÍ

a) Ochrana před pronikáním radonu z podloží

Na základě zjištěných hodnot objemové aktivity radonu v půdním vzduchu a na základě propustnosti podloží byl pozemku přiřazen nízký radonový index. Při výstavbě objektu není nutné provádět opatření proti pronikání radonu z podloží.

b) Ochrana před bludnými proudy

Na pozemku nebyl zjištěn výskyt bludných proudů.

c) Ochrana před technickou seizmicitou

Ve vnitřním ani vnějším prostředí stavby se nacházejí zdroje technické seizmicity.

d) Ochrana před hlukem

Stavba se nachází v málo zastavěné části města bez výrazného zdroje hluku, proto není nutné stavbu chránit před okolním hlukem.

e) Protipovodňová opatření

Protipovodňová opatření se nemusí zřizovat. Budova se nebude nacházet v záplavové oblasti.

f) Ostatní účinky

Stavba se nenachází na poddolovaném území.
Hydrogeologický průzkum neprokázal na stavební parcele výskyt nebezpečných plynů.

3.2.12 PŘIPOJENÍ NA TECHNICKOU INFRASTRUKTURU

a) Napojovací místa technické infrastruktury

Napojení vnitřního vodovodu, plynovodu a elektra na inženýrské sítě se nachází na pozemku stavby.
Připojení dešťové a splaškové kanalizace na stokovou síť se nachází na vedlejší parcele.

b) Připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky

Vodovodní přípojka bude z polyetylenového potrubí HDPE 100 SDR 11 Ø 90x5,2 mm dimenzována na průtok 4,1 l/s. Délka přípojky od vodovodního řádu k vodoměrné soustavě je 10 m.
Přípojka splaškové kanalizace bude provedena z trubek DN 200 systému KG firmy Wavin. Dimenzována na průtok 9,16 l/s (plnění 0,7) se sklonem 1%. Délka přípojky je 12,3 m.
Přípojka dešťové kanalizace bude provedena z trubek DN 200 systému KG firmy Wavin. Dimenzována na průtok 5,05 l/s (plnění 0,7) se sklonem 8%. Délka přípojky je 10,5 m.
Plynovodní přípojka bude z ocelového potrubí průměru 1“, dimenzována na spotřebu plynu 25 m^3/h . Délka přípojky je 17,52 m.

3.2.13 DOPRAVNÍ ŘEŠENÍ

a) Popis dopravního řešení

Napojení celého areálu je jedním obousměrným vjezdem z ulice U Nemocnice. Z tohoto vjezdu je veden přístup k parkovišti a k zásobování objektu. Šířka komunikace je plánována na 5,5 m, na jedné straně bude zřízen chodník šířky 1,5 m.

b) Doprava v klidu

Před vstupem do objektu bude vybudováno parkoviště s 11 kolmými parkovacími stáními z toho 3 určené pro ZTP. V severní části pozemku bude vytýčeno dalších 26 parkovacích stání.

3.2.14 ŘEŠENÍ VEGETACE A SOUVISEJÍCÍCH TERÉNÍCH ÚPRAV

Po dokončení stavby dojde k úpravám terénu dle návrhu zahradního architekta.

3.2.15 POPIS VLIVŮ STAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A JEHO OCHRANA

a) Vliv na životní prostředí

U uvažované stavby Domova pro seniory se nepředpokládají negativní dopady na životní prostředí.

b) Vliv na přírodu a krajinu

Stavba nemá vliv na přírodu a krajinu.

c) Vliv na soustavu chráněných území Natura 2000

Stavba nemá vliv na chráněná území Natura 2000.

d) Návrh zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacího řízení nebo stanovisko EIA

Zjišťovací proces ani EIA nejsou požadovány.

e) Navrhovaná ochranná pásma a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany

Ochranná a bezpečnostní pásma nejsou vytýčena.

3.2.16 OCHRANA OBYVATELSTVA

Stavba při dodržení všech technologických postupů a bezpečnostních předpisů není nebezpečná pro obyvatelstvo.

3.2.17 ZÁKLADY ORGANIZACE VÝSTAVBY

a) Potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištěni

O dodávky médií a hmot na stavbu se postará dodavatel stavby podle projektové dokumentace.
Potřeba elektrické energie k výstavbě bude dodávána z nově vybudované trafostanice.
Zásobování vodou bude zajištěno z vodovodního řádu procházejícího přes pozemek pomocí nadzemního hydrantu. Nadzemní hydrant bude osazen vodoměrem.

b) Odvodnění staveniště

Staveniště se nemusí odvodňovat.

c) Napojení staveniště na stávající dopravní infrastrukturu

Staveniště bude napojeno po stávající komunikaci z ulice U Nemocnice.

d) Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky

Realizace stavby ovlivní mírným zvýšením dopravy, hluku a prachu. Těmto vjemům se budeme snažit vyhnout použitím vhodné technologie výstavby a dodržováním nočního klidu a hlukových a prachových limitů.

e) Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin

Stavba bude v průběhu stavby oplocena. Dále bude během výstavby zajištěna likvidace, třídění a odvoz odpadů. Skladovací plochy budou zajištěny na stavbě a nebudou zasahovat do okolních parcel.
Při výstavbě nebudou vznášeny požadavky na asanace, demolice nebo kácení dřevin.
V prostoru budoucí stavby se nachází v převážné většině volná plocha, zemědělsky nevyužívaná a bez dřevin.

f) Maximální zábory staveniště

Na stavebních parcelách určených k výstavbě Domova pro seniory se nachází dostatečný prostor pro provedení stavby.
Pro stavbu není potřeba zabírat veřejné plochy.

g) Maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace

Odpady ze stavby budou roztříděny a odvezeny, dále musí být zabráněno znečištění okolí stavby odfouknutím lehkých odpadů.

h) Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin

Vytěžená zemina z výkopových prací bude uskladněna na stavebním pozemku. Po dokončení stavby bude část zeminy použita na terénní úpravy a zbylá zemina bude odvezena na skládku.

i) Ochrana životního prostředí při výstavbě

Celá stavba bude zhotovena z certifikovaných materiálů.
Během výstavby bude docházet ke třídění a odvozu odpadu do zařízení, které mají oprávnění k likvidaci odpadů. O likvidaci odpadu musí být vystaven doklad.
Stroje použité k výstavbě musí být v dobrém technickém stavu, aby nedocházelo ke znečišťování půdy, popřípadě podzemních vod provozními kapalinami unikajících ze strojů.
Na stavbě je zakázáno pálení spalitelného odpadu.

j) Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi

Při výstavbě není možné porušovat bezpečnostní předpisy a nedodržovat technologické postupy.
Staveniště bude během výstavby označeno a ohraničeno dočasným oplocením.

Je nutné se řídit platnými předpisy:
Zákon č. 309/2009 Sb. Zákon o zajištění podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci [4]
Vyhláška č. 192/2005 Sb. o základních požadavcích k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení [5]
Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky [6]
Nařízení vlády č. 210/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na osobní ochranné prostředky [7]
Vyhláška č. 246/2001 Sb. o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu požárního dozoru [8]
Odpovědnost na bezpečnost spočívá na zadavateli, zhotoviteli i stavebním dozoru.

k) Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb

Výstavbou nejsou dotčeny žádné další stavby, tudíž není nutno provádět úpravy pro jejich bezbariérové užívání.

l) Zásady pro dopravní inženýrská opatření

Při vjezdu a výjezdu ze staveniště na ulici U Nemocnice bude třeba osadit dočasné jednoduché dopravní značení upozorňující na vjezd a výjezd vozidel ze stavby.

m) Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby

Při příjezdu a výjezdu na ulici U Nemocnice musí řidiči asistovat způsobilá osoba.
Staveniště bude během výstavby označeno a ohraničeno dočasným oplocením.
Další požadavky na stanovení speciálních podmínek nejsou stanoveny.

n) Postup výstavby, rozhodující dílčí termíny

Předpokládané zahájení stavby: 8/2014

Předpokládané ukončení stavby: 11/2015

Popis stavby:

- úpravy prostoru staveniště,
- geodetické zaměření hlavního výškového bodu a zaměření základů,
- stržení a uskladnění ornice,
- založení spodní stavby,
- hrubé stavební práce,
- osazení výplně otvorů,
- instalace vnitřních technologických rozvodů,
- dokončující práce na stavebních konstrukcích,
- terénní úpravy a úpravy zpevněných ploch.

4. DOKUMENTACE OBJEKTU:

4.1 ARCHITEKTONICKO – STAVEBNÍ ŘEŠENÍ

a) Účel objektu, funkční řešení, kapacitní údaje

Objekt bude sloužit jako domov pro seniory s rehabilitací.
Objekt bude rozdělen do dvou částí:

Část A dvoupodlažní, sloužící k ubytování
Část B třípodlažní, sloužící jako provozní, administrativní a dále pro provoz rehabilitačního centra

V části A je navrženo 22 jednolůžkových pokojů s hygienickým zařízením na každém pokoji.
V části B je navrženo 11 jednolůžkových z toho jsou 2 určeny pro návštěvy. Dále se zde nachází administrativní část, jídelna, byt správce budovy, technické zázemí a rehabilitační centrum.

Objekt je koncipován pro 33 ubytovaný a 17 zaměstnanců.

b) Architektonické, výtvarném, materiálové a dispoziční řešení

Objekt bude postaven ve tvaru čtvrtkruhu, zastřešený rovnou střechou se sklonem 3%.

Část A:

Dvoupodlažní část obsahuje v každém patře podlaží 11 jednolůžkových pokojů. Každý pokoj bude vybaven hygienickým zařízením, které splňuje požadavky pro bezbariérové používání podle vyhlášky č. 398/2009 [1].
K této části bude přistavěno evakuační požární schodiště.

Část B:

Třípodlažní část je řešena jako provozní.
V 1.PP se nachází 2 jednolůžkové pokoje, sesterna, výtah, prádelna, šatny pro personál, skladové hospodářství, místnosti a šatny rehabilitačního centra a technická místnost.
V 1.NP se nachází 2 jednolůžkové pokoje, vstupní hala, jídelna s bufetem, místnost pro rozloučení se se zesnulými, několik kanceláří, byt správce objektu a hygienická zařízení.
V 2.NP se nachází 7 jednolůžkových pokojů (2 pokoje určené pro návštěvy), společenská místnost, výtvarná dílna, místnost pro konání bohoslužeb a administrativa.

Zateplení objektu je řešeno kontaktním zateplovacím systém z minerální vlny. Povrchová úprava je navržena probarvenou silikátovou omítkou. Barevné provedení omítky – bílá. Sokl objektu bude obložen umělým kamenem. Zateplení vodorovných konstrukcí bude provedeno polystyrénovými deskami. Jako střešní krytí bude použita střešní hydroizolační fólie.
Vnitřní barvy dispozice budou voleny v kontrastním provedení bílá a žlutá.
Nášlapná vrstva podlah bude z povlakového linolea. V koupelnách bude použita keramická dlažba s povrchovou úpravou proti uklouznutí.

c) Bezbariérové užívané stavby

Bezbariérové řešení stavby je řešeno v souladu s vyhláškou č. 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb [1].

Před vstupem do budovy bude umístěna vodorovná plocha nejméně 1500x1500 mm, s maximálním sklonem 2%. Vstupní dveře jsou navrženy dvoukřídlé, posuvné světlosti 1440mm. Otvíravá dveřní křídla do pokojů a hygienických zázemí budou ve výšce 900 mm osazena vodorovnými madly přes jejich celou šířku. Prosklené plochy oken a dveří s parapetem níže než 500 mm budou do této výšky opatřeny ochranou proti mechanickému poškození a zároveň ve výšce 1000 mm a 1500 mm nad podlahou označeny kontrastně proti pozadí výraznou páskou šířky 50 mm.
Volná plocha před nástupními místy výtahů pro dopravu osob na vozících je navržena větší než 1500x1500 mm. Ovládací prvky výtahu budou umístěny ve výšce 900 mm a ve vzdálenosti 400 mm od čelní stěny klece. Akusticky bude ve stanici oznámen příjezd klece výtahu do stanice a v kleci výtahu oznámen příjezd klece do stanice.

Výška schodišťového stupně bude 150 mm, v jednom rameni se nachází 12 schodišťových stupňů. Nástupní a výstupní schodišťový stupeň je kontrastně odlišen od okolních konstrukcí. Podlahy v místnostech budou mít součinitel smykového tření μ = 0,5.

Na hygienických zařízeních vyhrazených pro osoby ZTP bude záchodová mísa osazena v osové vzdálenosti 450 mm od boční stěny. Horní hrana sedátka záchodové mísy musí být ve výšce 460 mm nad podlahou, délka záchodové mísy 700 mm. Splachovací zařízení umístěné na stěně musí být v dosahu osoby sedící na záchodové míse. Po obou stranách záchodové mísy budou umístěna madla v osové vzdálenosti 600 mm a výšce 800 mm. Madlo navržené na straně přístupu je sklopné a přesahuje záchodovou mísu o 100 mm, madlo na opačné straně je pevné a přesahuje záchodovou mísu o 200 mm. V dosahu ze záchodové mísy ve výšce 1150 mm nad podlahou a také v dosahu z podlahy (150mm) musí být ovladač signalizačního systému nouzového volání. Umyvadlo bude opatřeno stojánkovou baterií s pákovým ovládáním a termoregulací teploty (38°C). Umyvadlo musí umožnit podjezd osoby na vozíku, jeho horní hrana bude umístěna ve výšce 800 mm nad podlahou.

V hygienickém zařízení je nad umyvadlem umístěno sklopné zrcadlo ze spodní hranou 900mm nad podlahou.

Sprchové kouty o půdorysném rozměru minimálně 900x900 mm. Vedle sprchového koutu bude odkládací místo na vozík kryté závěsem proti vodnímu paprsku.

Komunikační prostory budou osazeny madly ve výšce 900mm nad podlahou a vodící tyčí 150 mm nad podlahou.

Vybavení pokojů bude vhodně rozmístěno pro bezproblémový pohyb osob na vozíku.

d) Celkové provozní řešení

Hlavní vstup do objektu se nachází v 1.NP třípodlažní budovy (část B).

Za hlavní vchodem je situovaná vrátnice.

Popis provozu třípodlažní části B:

Třípodlažní část B je koncipována jako veřejná a společenská.

Z haly lze vstoupit do několika provozních částí (byt správce, ordinace lékaře, jídelna s bufetem, do místnosti posledního rozloučení, pracovny a denní místnost sester). Dále se v 1.NP nacházejí dva jednolůžkové pokoje a dvě místnosti rehabilitace. Schodiště a výtah je přístupný přímo z haly.

2.NP má sloučenou provozní funkci. Nacházejí se zde kanceláře administrativy pro provoz domova seniorů, archiv a dále jsou zde umístěny místnosti společenského života (výtvarná dílna, společenská místnost). Pro konání bohoslužeb byly vyčleněny dvě místnosti. Na tomto patře se dále nachází dalších 7 ubytovacích pokojů, z nichž jsou dva vyčleněny pro přespání návštěv ubytovaných.
1.PP slouží k ubytování ve dvou jednolůžkových pokojích, dále se zde nachází místnost vodoléčby se šatnou. Také se zde nachází, sklady, místnost na odpady, technická místnost s kotlem na vytápění a akumulačním zásobníkem teplé vody a prádelna.

Popis provozu dvoupodlažní části A:

Dvoupodlažní část A je koncipována jako ubytovací (klidová).
Ve dvou patrech se zde nachází 22 jednolůžkových pokojů s hygienickými zařízeními. Přístup do časti A je koncipován přes část B. Přilehlé schodiště slouží k evakuačním účelům.

Provoz prádelny:

Vypracování projektové dokumentace na technologické vybavení a provoz prádelny bude zadán specializované firmě.

Provoz jídelny a zásobovaní objektu potravinami:

Uvažovaný objekt nedisponuje kuchyní, pro přípravu malých svačin budou sloužit vyhrazené dvě místnosti v 1.NP (1.47 příprava jídla, 1.48 výdej jídla). Hlavní jídla budou dovážena z blízké Frýdecko-Místecké nemocnice disponující velkokapacitní kuchyní s volnou kapacitou na pokrytí potřeb domova pro seniory.

e) Bezpečnost při užívání stavby

Za běžného používaní objektu a dodržování návodů při obsluze instalovaných zařízení nedojde k ohrožení bezpečnosti. O technickou zprávu a provoz objektu se bude starat proškolený správce seznámený se všemi technologiemi v objektu.

f) Ochrana zdraví a pracovní prostředí

Projekt dodržuje požadavky vyhlášky č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby [9].
V budově bude zajištěna dostatečná výměna vzduchu množstvím otvíravých oken.
Denní osvětlení je zajištěno přes výplně otvorů a dále je v objektu navrženo plošné osvětlení.
V budově bude zajištěn odvod splaškových vod od všech zařizovacích předmětů a podlahových vpustí kanalizací napojenou na veřejnou kanalizační stoku.
V potrubí vnitřního vodovodu bude pravidelně docházet ke zvyšování teploty z důvodu likvidace zárodků bakterií.
Pro úklid objektu bude sjednána smlouva s úklidovou společností. Plochy konstrukcí budou snadno čistitelné.
V ubytovacích pokojích budou jejich vnitřní vybavení uzpůsobeny fyziologickým potřebám ubytovaných.

g) Požadavky na požární ochranu konstrukcí

Konstrukce a materiály byly navrženy tak, aby bylo minimalizováno riziko na vznik a šíření požáru v objektu.
V objektu bude nainstalováno 9 nástěnných hydrantních systému s hadicí D25 délky 30 m.
Posouzení na požární ochrany není řešeno v této práci.

h) Tepelná technika

Stavební konstrukce byly posouzeny dle tepelně technických požadavků na součinitel prostupu tepla U (W/m^2K) normy ČSN 730540 – 2 (2011) Tepelná ochrana budov [11].
Viz. Příloha č. 1 Tepelně technické posouzení konstrukce

Konstrukce	U (W/m^2K)	U_N (W/m^2K)	
Střecha A 360mm	0,18	0,24	Splňuje
Střecha B 380mm	0,18	0,24	Splňuje
Stěna Ytong P2-400 + TI 120mm	0,19	0,3	Splňuje
Podlaha na zemině	0,27	0,45	Splňuje

Tab č. 1: Součinitel prostupu tepla konstrukcí

Posouzení konstrukcí bylo provedeno ve výpočtovém programu Teplo 2011, Svoboda software.

4.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

Jedná se o nepodsklepený objekt zapuštěný částečně do terénu.
Skládá se ze dvou částí:

Část A	Dvoupodlažní
Část B	Třípodlažní

Objekt bude postaven ve tvaru čtvrtkruhu, zastřešený rovnou střechou se sklonem 3%.

a) Zemní práce

Před zahájením stavebních prací na pozemku, musí dojít k strojnímu sejmutí ornice a uložena na jihovýchodní části pozemku. Dále musí dojít k vytýčení stavby, označení míst pro piloty a vyznačení dřevěnými lavičkami. Zemina je nevhodná pro pojezd těžkých vozidel proto musí být provedena počáteční sanace vhodným kamenivem frakce 32-63 o mocnosti minimálně 500 mm. Výkopy se budou provádět bez pažení. Piloty se budou hloubit strojně do hloubky cca 11 m.

b) Základy

Základy pro dvoupodlažní část budovy budou tvořeny betonovými monolitickými pásy z prostého betonu. Pod obvodovou nosnou konstrukci jsou navrženy pásy šířky 900 mm pro vnitřní nosnou konstrukci pásy šířky 1200 mm se založením do hloubky 1380 mm od -3,600 na štěrkovém loži mocnosti 200 mm frakce 16-32. Mezi základy bude proveden zhutněný násyp frakce 16-32 o mocnosti 500 mm. Na tento zhutněný násyp bude proveden podkladní beton 120 mm vyztužený kari sítí ⌀ 6 mm, 150x150 mm. Na tento podkladní beton se provede plošná hydroizolace mPVC Protan G tloušťky 1,5 mm. Jako ochranná a separační vrstva bude sloužit geotextílie 300 g/m^2. Na tuto vrstvu se položí betonová deska tloušťky 100 mm. Na tuto desku se zahájí stavba obvodových a nosných stěn.

U třípodlažní budovy je zvoleno založení na železobetonových pilotách ⌀ 600 mm zavrtaných do hloubky 10 m. Na piloty budou vybetonovány železobetonové patky o rozměrech 900x900 mm se založením do hloubky 900 mm od -4.000. Dále budou po obvodu vybetonovány základové pásy šířky 450 mm. Pro stěnu ve styku se zeminou bude základový pás rozšířen na šířku 700 mm se založením do hloubky 600 mm od -4.000. Další skladba konstrukce bude shodná s dvoupodlažní budovou.
Jako tepelná izolace podlah je zvolena tepelná izolace Rigips EPS 100 Z tloušťky 120 mm.

c) Svislé nosné konstrukce

Svislé nosné konstrukce dvoupodlažní budovy budou tvořeny přesnými tvárnicemi Ytong P2 – 400 na tenkou vrstvu Ytong zdící maltu.
Založení bude provedeno na vrstvu vápenocementové malty.
Jako tepelná izolace obvodových plášťů bude sloužit kontaktní zateplovací systém z desek Rockwool Fasrock 120 mm. Zateplovací systém bude připevněn na konstrukci dle pokynů výrobce. Vnější omítku bude tvořit minerální tenkovrstvá omítka Baumit NanoporTop tloušťky 1,5 mm. Vnitřní omítka bude Baumit jemná štuková omítka (FeinPtuz) tloušťky 0,5mm.
Stažení obvodového zdiva všech podlaží bude provedeno železobetonovým věncem v rámci stropu.

Třípodlažní část bude tvořen svislou nosnou konstrukcí železobetonový skelet se sloupy 400x400 mm. Obvodové stěny budou řešeny jako cihelné vyzdívky z Ytong P2 – 400 na tenkou vrstvu Ytong zdící maltu.
Jako tepelná izolace obvodových plášťů bude sloužit kontaktní zateplovací systém z desek Rockwool Fasrock 120 mm. Zateplovací systém bude připevněn na konstrukci dle pokynů výrobce. Vnější omítku bude tvořit minerální tenkovrstvá omítka Baumit NanoporTop tloušťky 1,5 mm. Vnitřní omítka bude Baumit jemná štuková omítka (FeinPtuz) tloušťky 0,5mm.

Stěna zapuštěná pod terénem bude mít pažící předsazenou železobetonovou stěnu. Na tuto stěnu bude připevněna svislá izolace z mPVC Protan G tloušťky 1,5 mm chráněná geotextílií. Tepelná izolace bude provedena z Isover EPS Perimetr tloušťky 80 mm.

d) Svislé nenosné konstrukce

Svislé nenosné konstrukce jsou navrženy z přesných tvárnic Ytong tloušťky 100mm a 125mm.
Stěny sousedících pokojů jsou navrženy jako sendvičová zvukově izolační stěna z Ytong tvárnic 100 mm a zvukovou izolací 100 mm.

e) Vodorovné konstrukce

U dvoupodlažní části bude strop nad 1.PP tvořen železobetonovou deskou jednosměrně vyztuženou tloušťky 180 mm. Strop nad 1.NP bude tvořen železobetonovou stropní deskou tloušťky 160 mm pnuta mezi podélnými stěnami. Překlady budou typové ze sortimentu Ytong, nad okenními otvory šířky 3250 mm budou vytvořeny železobetonové překlady.
U třípodlažní části budou stropy železobetonové monolitické průvlakové, s tloušťkou desky 180 mm křížem vyztuženou, velikost průvlaků 250x400 mm.
Pro přerušení tepelného mostu převislých konstrukcí byl použit balkónový termoizolační nosník Bronze Tip MQ± s tloušťkou tepelné izolace 80mm.
Překlady budou typové ze sortimentu Ytong.
Jako zvuková izolace podlah je navržena minerální vlna tloušťky 40 mm.

f) Střešní konstrukce

Je plocha se sklonem 3%. Na střešní desku bude položena hydroizolační fólie z mPVC Protan G tloušťky 1 mm. Jako tepelná izolace bude sloužit polystyren Rigips EPS 100 Z tloušťky 200 mm vložený do atiky z dvojice dřevěných hranolů. Na polystyrenu bude separační vrstva z geotextílie a dále položena hydroizolační střešní fólie na bázi PVC-P FATRAFOL 807 AA tloušťky 1,5 mm.
Klempířské prvky z pozinkovaného plechu.

g) Podlahy

Na tepelnou izolaci podlah bude položena separační fólie a vylita vrstva anhydritové směsi tloušťky 60 mm.
Nášlapnou vrstvu bude tvořit v podlahové PVC nebo keramická dlažba.

h) Schodiště

V třípodlažním objektu se nachází dvouramenné schodiště s podestou v mezipatře, procházející přes všechny patra.
Schodiště bude svařováno z ocelových profilů, řešeno jako samonosné s podpůrným kotvením do stěny.

i) Výplně otvorů

Vnější dveře a okna jsou navržena plastová s izolačním dvojsklem Aluplast Ideal 4000.
Hlavní vstupní dveře jsou automatické posuvné Trido Diva L.
Vedlejší vstupní dveře jsou z Aluplast Ideal 4000 s dveřní výplní Tehni.

j) Podhledy

Pro vedení vnitřních instalací v objektu jsou navrženy kazetové podhledy v rastru 600x600mm.

k) Úpravy povrchů

Omítky vnitřních stěn a příček budou opatřeny vápenným štukem na jádrovou omítku.
V koupelnách, hygienických řízení, v místnosti vodoléčby, v místnosti pro přípravu jídla a výdejní místnosti bude proveden keramický obklad.

5. TECHNICKÁ ZPRÁVA – VNITŘNÍ VODOVOD:

5.1 ÚVOD

Diplomová práce se zabývá projektem vnitřního vodovodu (studená a teplá voda včetně cirkulace a požárního vodovodu).
Návrh vodovodu je proveden dle platných norem a předpisů.

5.2 PODKLADY

Výchozími podklady pro projekt vnitřního vodovodu je projektová dokumentace pro provádění stavby.

5.3 ZDROJ VODY

Zdrojem vody pro Domov pro seniory s rehabilitací je veřejný vodovodní řád nacházející se cca 8 m od budoucího objektu.

5.4 PŘÍPOJKA VODY

Přípojka vody bude napojena na stávající řád PVC DN 200 mm ve správě SmVaK Ostrava a.s., navrtávacím pásem s přípojkovým uzávěrem.
Vodovodní přípojka bude z polyetylenového potrubí HDPE 100 SDR 11 Ø 90x5,2 mm. Vodní přípojka bude vedena ve sklonu 0,5%. Hlavní uzávěr vody se bude nacházet v technické místnosti 1.PP časti B a je součástí vodoměrné soustavy. Při prostupu do budovy bude potrubí uloženo v chráničce a vodotěsně utěsněno.
Dispoziční tlak ve stávajícím vodovodním řádu je 450 kPa.
Celková délka přípojky do vodoměrné soustavy je 10 m.
Přípojka vody je vedena v ne zámrzné hloubce min. 1,2 m. Kolem vedení vodovodní přípojky je vytýčeno ochranné pásmo 1,5 m od vnějšího líce potrubí na obě strany. Pod přípojku bude proveden podsyp pískem (tloušťky 100 mm) a následný obsyp. Po dokončení přípojky a provedení tlakové zkoušky se provede desinfekce.

Vodoměrná soustava:

Vodoměrná soustava je umístěna v technické místnosti 1.PP časti B.
Skládá se z kulového ventilu s vypouštěním, filtru, vodoměru SENSUS MEINSTREAM PLUS DN 40, kulového ventilu, zpětné klapky, kulového ventilu.
Vodoměr bude osazen až po provedení proplachu potrubí a tlakové zkoušce.

Tlaková ztráta vodoměru při průtoku 16 m^3/h:

Δp_{wm}=1,5 kPa

Vodoměrná soustava je umístěna 430 mm nad podlahou a 200 mm od zdiva.

5.5 VNITŘNÍ ROZVODY

Rozvody vnitřního vodovodu jsou navrženy z WAVIN Ekoplastik PPR PN 20. Při montáži je nutno dodržet montážní předpisy.
Rozvody ke stoupacím potrubím jsou vedeny pod stropem na konzolách 3000 mm nad podlahou. Rozvody k zařizovacím předmětům budou vedeny nad sebou v drážkách. Rozvody vody jsou rozděleny do úseků pomocí kulových kohoutů s vypouštěním.
Veškeré rozvody vody i armatury jsou opatřeny izolací Mirelon STABIL tl. 20 mm. Potrubí vedeno v drážkách je izolováno 6 mm tepelné izolace Mirelon STABIL.
Ochrana vody proti bakteriím v zásobníku a v rozvodech je zajištěna krátkodobým zvýšením teploty nad 70°C (cca. 2-5 min).
Pro pokrytí roztažnosti potrubí vlivem teploty jsou na potrubí nainstalovány kompenzátory tvaru U.
Při prostupu vnitřního vodovodu přes stropní konstrukce je vodovod opatřen chráničkou a utěsněn pružným tmelem.

5.5.1 CIRKULACE TEPLÉ VODY

Pro splnění požadavku 55°C na výtoku do 30 sekund, bylo nutné navrhnout cirkulační potrubí.
Cirkulace bude řízena pomocí řídící jednotky EUROSTER 1100E [12].
Jednotka EUROSTER 1100E bude mít teplotní čidlo umístěno na nejvzdálenější části cirkulačního potrubí, kde pokud dojde ke snížení přednastavené teploty (55°C) o 2K, dojde k automatickému sepnutí čerpadla nebo při navýšení o 1K dojde k vypnutí čerpadla.

5.5.2 TEPLÁ VODA MIX

Pro hygienické zařízení rehabilitačního centra a hygienického zařízení zaměstnanců byl navrženo jednotrubkový rozvod s vodou o teplotě 38°C. Tato voda se bude mixovat pomocí třícestného ventilu.

5.5.3 POŽÁRNÍ VODOVOD

Požární vodovod je navržen jako trvale zavodněný a splňuje požadavky ČŠN 73 0873 [13].
Požární vodovod napájí vnitřní hydrantní systémy s tvarově stálou hadicí o světlosti 25 mm a délky 30 m. Požární hadice je ukončena proudnicí s ekvivalentním průměrem 10, tedy se jmenovitým výtokem Q > 1,0 l/s při hydrostatickém přetlaku 200 kPa.
Pro oddělení stagnující vody v požárním vodovodu od ostatních rozvodů je na začátku větve nainstalován zpětný ventil se zkušebním kohoutem.
Hydrantní systém D25/30 je umístěn ve výšce 1300 mm od podlahy (měřeno od středu hydrantního systému).

5.6 PŘÍPRAVA TV

Teplá voda bude připravována v bivalentním zásobníku REGULUS R2BC2500 o objemu 2500 l. Zásobník byl navržen na průměrnou denní potřebu teplé vody 50 l /os (při teplotním spádu 60/15°C) pro 50 osob (tzn. plné obsazení objektu).
Jako primární energie pro ohřev teplé vody je zvolena soustava solárních kolektorů.

Na střechu objektu část B je navrhnuto 14 solárních kolektoru BUDERUS Logasol SKN4.0-s. vice popsán v Příloze č. 10 Návrh solární soustavy. Sekundární energie na ohřev vody při nepříznivých slunečních podmínkách bude dodávána z rozdělovače okruhu vytápění.

5.7 ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY, ARMATURY, ČERPADLA, POJISTNÁ ZAŘÍZENÍ

5.7.1 ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY

OZNAČENÍ	NÁZEV	VÝROBCE	POČET
WC1	Záchodová mísa ZTP	KOLO NOVA TOP bez barier	37
U1	Umyvadlo ZTP	KOLO NOVA TOP 65 bez barier	37
WC	Záchodová mísa	KOLO REKORD	11
U	Umyvadlo	KOLO REKORD 50	21
V	Vana	KOLO COMFORT PLUS	1
V1	Rehabilitační vana	BTL-3000 DELTA 50	4
SK	Sprchový kout	KOLO STANDART PLUS 900	6
S	Sprcha ZTP		39
VL	Výlevka	JIKA MIRA	5
D	Dřez		6
PZ	Pisoár	KOLO ALEX NOVA TOP	4
AP	Automatická pračka		3
AM	Automatická myčka		1
H	Hydrantový systém	PAVLIŠ A HARMAN HS s hadicí D25 – 30bm (ekv. 10)	9

Tab č. 2: Zařizovací předměty

5.7.2 ARMATURY

Výtokové armatury (umyvadlová baterie, sprchová baterie) v koupelnách ubytovacích zařízení musí být osazeny pojistkou nastavenou na maximální teplotu 38°C, po odblokování pojistky bude možno pustit teplejší vodu než 38°C.

V hygienických místnostech rehabilitačního centra a hygienického zařízení jsou u sprch a umyvadel navrhnuty samouzavírací armatury s časovým uzávěrem.

Výtokové armatury musí splňovat požadavek normy ČSN EN 1717 Ochrana proti znečištění vody ve vnitřních vodovodech a všeobecné požadavky na ochranu proti znečištění zpětným průtokem [14].

Sprcha	HC	Automatická přepínací armatura
Umyvadlo, Dřez	AF	Volný výtok s kruhovým přepadem (omezeným)
Automatická pračka, Automatická myčka	HA	Hadicová spojka se zábranou proti zpětnému průtoku

Tab č. 3: Ochrana proti znečištění vody ve vnitřních vodovodech[14]

5.7.3 ČERPADLA

Cirkulační čerpadlo:

Pro zajištění oběhu cirkulace je navrženo oběhové čerpadlo WILO Yonos MAXO 30/0,5-10. Vice popsán v Příloze č. 6 Cirkulační čerpadlo.

5.7.4 POJISTNÁ ZAŘÍZENÍ

Pro pokrytí teplotní roztažnosti vody v zásobníku a v rozvodech vnitřního vodovodu je navržena membránová expanzní nádoba **BUDERUS Logofix 250 l** o objemu 250 l. Nádoba je umístěna na přívodu studené vody do akumulačního zásobníku. Vice popsán v Příloze č. 5 Návrh expanzní nádoby pro vnitřní vodovod.
Dále je na přívodu k akumulační nádrži osazen pojistný ventil s otvíracím tlakem 6 barů.

5.8 BILANCE POTŘEBY VODY

5.8.1 POTŘEBA STUDENÉ VODY

Potřeba studené vody dle vyhláška č.120/2011 Sb [15].

Ubytovaní	45 m^3/rok	30 osob	1350 m^3/rok
Personál	18 m^3/rok	18 osob	324 m^3/rok
Byt	35 m^3/rok	2 osoby	70 m^3/rok
Návštěvníci	20 m^3/rok	80 osob	1600 m^3/rok
Celkem:			3344 m^3/rok

5.8.2 POTŘEBA TEPLÉ VODY

Potřeba teplé vody dle ČSN EN 15316-3-1[16].

Ubytovaní	18,25 m^3/rok	30 osob	547,5 m^3/rok
Personál	3,65 m^3/rok	18 osob	65,7 m^3/rok
Byt	3,65 m^3/rok	2 osoby	7,3 m^3/rok
Návštěvníci	1,8 m^3/rok	80 osob	144 m^3/rok
Celkem:			764,5 m^3/rok

5.9 HYDRAULICKÉ POSOUZENÍ

Dle ČSN 75 5455 Výpočet vnitřních vodovodů[17].

$$p_{dis} \geq p_{minFI} + \Delta p_e + \Delta p_{WM} + \Delta p_{RF}$$

p_{dis} = 450 kPa Dispoziční tlak na počátku posuzovaného potrubí

p_{minFI} = 200 kPa Min. požadovaný hydrodynamický přetlak před výtokovou armaturou (voleno 200 kPa pro zajištění požadavku ČSN 73 0873 [13])

Δp_e = 29,3 kPa Tlaková ztráta způsobená výškovým rozdílem h=3m

Δp_{WM} = 1,5 kPa Tlaková ztráta vodoměru

Δp_{RF} = 201,5 kPa Tlakové ztráty vlivem třením a místních odporů

$$450 > 432{,}43$$

Dispoziční tlak je dostatečný k zásobování vodou všech odběrných míst.

5.10 VÝPOČET VNITŘNÍHO VODOVODU

Výpočet tlakově nejhorších větví v rozvodu vnitřního vodovodu přiložen v Příloze č.4 Výpočet vnitřního vodovodu

Výpočet vnitřního vodovodu byl proveden dle normy ČSN 75 5455 Výpočet vnitřních vodovodů[17].

Požární vodovod splňuje požadavky ČSN 73 0873 Požární bezpečnost staveb – Zásobování požární vodou[13].

Vodovodní přípojka dle ČSN 75 54 11 [21].

Určení tepelné ztráty potrubí v Příloze č.7 Určení tepelné ztráty potrubí

5.11 ZKOUŠKY A PROVOZ VNITŘNÍHO VODOVODU

5.11.1 ZKOUŠKY

Zkoušky potrubí se provedou dle požadavků normy ČSN 75 5409 Vnitřní vodovody [18].

Prohlídka potrubí:

Vizuální prohlídka potrubí, při které se kontroluje neporušenost potrubí, spoje, armatury…

Tlaková zkouška potrubí:

Vzduchem nebo inertním plynem se provádí zkouška zkušebním přetlakem 250 kPa. Zkušební přetlak nesmí po dobu jedné hodiny (doba trvání zkoušky) poklesnout o více než 20 kPa.

Konečná tlaková zkouška

Zkouška se provede vodou, kterou je vnitřní vodovod zásobován. Před zahájením zkoušky musí být potrubí řádně propláchnuto vodou. Zkouška se provede po montáži všech

zařizovacích předmětů, výtokových a pojistných armatur a příslušenství vnitřního vodovodu. Vodovod se ponechá pod provozním přetlakem vody nejméně 24 hodin (nejvíce 7 dnů). Konečná tlaková zkouška se provádí provozním přetlakem dosaženým v okamžiku zahájení zkoušky. Při zahájení zkoušky se uzavře uzávěr na začátku zkoušeného vodovodu (např. hlavní uzávěr objektu) a odečte se hodnota zkušebního přetlaku. Zkušební přetlak nesmí po dobu jedné hodiny od zahájení zkoušky klesnout o více než 20 kPa.

Zkoušky budou provedeny odborně způsobilou osobou, která provede zápis o průběhu a výsledcích zkoušky.

5.11.2 PROVOZ VNITŘNÍHO VODOVODU

Provoz a údržba vnitřního vodovodu se provádí podle ČSN EN 806 Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě – Část 5: Provoz a údržba [19] a pokynů výrobců jednotlivých zařízení.

Před uvedením do provozu dojde k propláchnutí systému vnitřního vodovodu desinfekcí.
Zodpovědnost za provozování, kontrolu a údržbu vnitřního vodovodu má jeho vlastník.
Vnitřní vodovod musí být stále pod přetlakem vody.
Armaturami, které se otevírají a zavírají pootočením o 90° (kulové kohouty nebo uzavírací klapky), se smí voda uzavírat jen při údržbě a opravách.
Doporučuje se alespoň jednou ročně vizuálně zkontrolovat funkčnost a stav vodoměru.

6. TECHNICKÁ ZPRÁVA – KANALIZACE:

6.1 ÚVOD

Diplomová práce se zabývá projektem kanalizace. V objektu je navržena oddílná kanalizace pro odvod splaškové a dešťové kanalizace. V navrhovaném objektu není nutné přečerpávat odpadní vody.
Objekt není položen pod hladinou zpětného vzdutí ve stoce, na které je objekt připojen. Proto jej není nutné chránit technickým opatřením podle ČSN EN 12056 [20].

Systém vnitřní kanalizace:
Systém I: Systém s jediným odpadním potrubím a s částečně plněnými připojovacími potrubími [22].

6.2 PODKLADY

Výchozími podklady pro projekt vnitřní kanalizace je projektová dokumentace pro provádění stavby.

6.3 NAPOJENÍ

Splašková i dešťová kanalizace jsou napojeny navrtáním na veřejnou kanalizaci DN600, která je vedena jižně od objektu.

6.4 PŘÍPOJKA

6.4.1 SPLAŠKOVÁ KANALIZACE

Přípojka bude vedena z šachty Š4 vzdálené 2440 mm od objektu část B pod sklonem 1% až k veřejné kanalizaci. Napojení na veřejnou kanalizaci bude provedeno 1300 mm pod úrovní terénu. Po osazení přípojky na veřejnou kanalizaci musí dojít k vodotěsnému utěsnění místa připojení.

Potrubí pro přípojku je zvoleno z měkčeného PVC OSMA KG-Systém. Průměr přípojky je navržen podle Q_{TOT} = 9,16 l/s při plnění 0,7 na DN200mm, sklon 1%.
Délka přípojky od šachty Š4 k napojení na veřejnou kanalizaci činí 12,3 m.
Potrubí bude položeno na pískové lože tloušťky 100 mm. Pískový obsyp je vysoký 200 mm od horní hrany trubky.

6.4.2 DEŠŤOVÁ KANALIZACE

Přípojka bude vedena z šachty Š9 vzdálené 3960 mm od hranice pozemku pod sklonem 8% až k veřejné kanalizaci. Napojení na veřejnou kanalizaci je provedeno 1675 mm pod úrovní terénu. Po osazení přípojky na veřejnou kanalizaci musí dojít k vodotěsnému utěsnění místa připojení.
Potrubí pro přípojku je zvoleno z měkčeného PVC OSMA KG-System. Průměr přípojky je navržen podle Q_{TOT} = 5,05 l/s při plnění 0,7, DN200 mm, sklon 8%.
Délka přípojky od šachty Š9 k napojení na veřejnou kanalizaci činí 10,5 m.
Potrubí bude položeno na pískové lože tloušťky 100 mm. Pískový obsyp bude vysoký 200mm od horní hrany trubky.

6.5 VNITŘNÍ ROZVODY

6.5.1 PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ

Připojovací potrubí vnitřní kanalizace je navrženo z PP potrubí OSMA HT-System. Připojovací potrubí je nevětrané. Napojení na svislé odpadní potrubí přes jednoduché nebo dvojité odbočky s úhlem 67°. Všechny zařizovací předměty budou napojeny přes zápachovou uzávěru.
Napojení automatických praček a automatických myček na nádobí na připojovací potrubí bude provedeno pomocí tlakové hadice přes pod omítkovou vodní zápachovou uzávěrku HL406.2 s přívodem teplé a studené vody a zápachovou uzávěrou.

Připojovací potrubí z koupelen ZTP 1.NP a 2.NP je vedeno v podhledu pod stropem následujícího patra a uchyceno pomocí kovových závěsů.
Odvod vody ze sprch ZTP je zajištěn podlahovou vpusti HL510NC.

6.5.2 SVISLÉ ODPADNÍ POTRUBÍ

Svislé odpadní potrubí navrženo z PP potrubí OSMA HT-Systém.

Pro čištění potrubí jsou ve výšce 1 m nad podlahou umístěny čistící tvarovky. Pro čištění malých odpadních potrubí cca do 1m nebude větev zakončena kolenem, ale odbočkou přes kterou může dojít k pročištění. Odbočka bude pachotěsně uzavíratelná, aby nedocházelo k úniku zápachu. Pokud je potrubí vedeno ve zdi, musí být přístup k čištění zajištěn otvorem s dvířky. Dvířka budou uzamykatelná a opatřena povrchovou úpravou navazující na okolní úpravu stěn.

Svislá potrubí, na kterých budou připojeny záchodové mísy, přecházejí nad posledním odbočením do větracích potrubí.

Potrubí bude fixováno ke konstrukci pomocí pevných bodů ve vzdálenosti 1 až 1,5 m.

Svislé odpadní potrubí přechází na svodné potrubí pomocí dvou kolen 45° bez mezikusu, z tohoto důvodu je nutné před napojením zvětšit dimenzi potrubí. Pro zajištění potrubí proti usmýknutí budou paty svislého potrubí podbetonovány.

6.5.3 VĚTRACÍ POTRUBÍ

Větrací potrubí bude provedeno ze stejného materiálu jako svislé odpadní potrubí, na které plynule přechází. Potrubí bude ukončeno ventilační hlavicí vyvedenou 500 mm nad střechu.

Na větve, které není možno větrat prostupem přes střechu, byly navrženy přivzdušňovací ventily HL900N. Tyto ventily mají deklarovaný průtok vzduchu Q_a = 37 l/s.

Posouzení [22]:

$$Q_a > 8 * Q_{tot}$$

$$37 > 6{,}8 \text{ l/s}$$

6.5.4 SVODNÉ POTRUBÍ

Svodné potrubí je navrženo na 70% plnění z měkčeného PVC potrubí OSMA KG-System.

Potrubí je vedeno pod podlahou 1.PP. Potrubí je vedeno ve sklonu od 1% pro maximální průměr potrubí DN 200 až po sklon 23%

Potrubí je položeno do pískového lože o mocnosti 100 mm. Při přechodu přes základy objektu část A bude potrubí opatřeno chráničkou o průměru 250 mm.

V objektu část B jsou v revizních šachtách na potrubí umístěny čistící tvarovky.
Potrubí bude vedeno ve sklonu od 1% pro maximální průměr potrubí DN 200 až po sklon 23%
Na potrubí budou použity odbočky s úhlem odbočení 45° a kolena s maximálním úhlem 45°.

6.6 DEŠŤOVÁ KANALIZACE

Dešťová kanalizace řeší odvod dešťové vody ze střech objektu [23].
Pro objekt část A jsou navrženy titan zinkové půlkruhové žlaby d=250 mm. Dešťový žlab je veden ve sklonu 3 mm/m směrem k svislému dešťovému potrubí.
Odvod dešťové vody ze střech objektu část A je rozdělen do 6 svislých dešťových potrubí. Svislé dešťové potrubí je z materiálu titan zinek o průměru 125 mm. Toto potrubí je napojeno na lapače střešních nečistot AlcaPLAST AGV4. Z lapače střešních nečistot přechází 2 kusy kolen 45° do svodného potrubí.
Pro objekt část B jsou navrženy titan zinkové půlkruhové žlaby d=300 mm. Dešťový žlab je veden ve sklonu 3 mm/m směrem k svislému dešťovému potrubí.
Odvod dešťové vody ze střech objektu část B je rozdělena do 6 svislých dešťových potrubí. Svislé dešťové potrubí je z materiálu titan zinek o průměru 125 mm. Toto potrubí je napojeno na lapače střešních nečistot AlcaPLAST AGV4. Z lapače střešních nečistot přechází 2 kusy kolen 45° do svodného potrubí.

6.6.1 SVODNÉ POTRUBÍ DEŠTOVÉ KANALIZACE

Svodné potrubí dešťové kanalizace je navrženo na stupeň plnění 70% z měkčeného PVC potrubí OSMA KG-System. Potrubí je vedeno na pískovém loži mocnosti 100 mm v nezamrzne hloubce 800 mm. Svodné potrubí dešťové kanalizace je vedeno ve spádu 2%. Svodné potrubí od jednotlivých lapačů střešních nečistot je svedeno do několika šachet
Z objektu část A je potrubí DN 125 svedeno do šachty Š8 a dále vedeno do šachty Š7. Z šachty Š7 je dešťová voda veden a potrubím DN200 do šachty Š9, kde je potrubí připojeno na připojovací potrubí dešťové kanalizace.
Z objektu část B je potrubí DN 125 svedeno do šachty Š5 a dále vedeno do šachty Š6 potrubím DN 160. Z šachty Š6 je dešťová voda veden a potrubím DN200 do šachty Š9 kde je připojeno na připojovací potrubí dešťové kanalizace.

6.7 OBJEKTY NA SVODNÉM POTRUBÍ KANALIZACE

Na vedení splaškové kanalizace se nachází 3 revizní šachty s čistícími kusy a 4 kanalizační šachty.

Na vedení dešťové kanalizace se nachází 7 kanalizačních šachet.

Kanalizační šachty se ukládají na zhutněné dno výkopu do pískového lože minimální tloušťky 100mm.

Kanalizační šachta Ø 315 mm je opatřena plastovým poklopem PP 1,5t.

Kanalizační šachta Ø 1000 m je opatřena plastovým kónusem PAD a litinovým poklopem.

OZNAČENÍ	**TYP**	**Ø (mm)**	**ŠACHTOVÉ DNO**	**HLOUBKA (mm)**	**POČET**
Š1	WAVIN Revizní šachta	315	PP typ III pravý přítok	1050	1
Š2	WAVIN Revizní šachta	315	PP typ III pravý přítok	1240	1
Š3	WAVIN Revizní šachta	315	PP typ III pravý přítok	1470	1
Š4	WAVIN Tegra	1000	Typ 1 průtočné, 30°/150°	1756	1
Š5	WAVIN Revizní šachta	315	PP typ II Pravý i levý přítok	890	2
Š6	WAVIN Tegra	1000	KG Sběrné	1095	1
Š7	WAVIN Tegra	1000	KG Sběrné	1270	1
Š8	WAVIN Revizní šachta	315	PP typ III pravý přítok	890	2
Š9	WAVIN Tegra	1000	KG Sběrné	1470	1

Tab. č. 4: Kanalizační šachty

Revizní šachty s čistícími kusy budou svařeny z plastu. V místě prostupu revizní šachty základy musí dojít napojení hydroizolace na stěny šachty. Poklop šachty musí být opatřen 150mm tepelné izolace.

Označení	Rozměr (mm)	Hloubka (mm)	Počet
RŠ1	1000 x 800	1350	1
RŠ2	1000 x 800	1300	1
RŠ3	1000 x 800	1750	1

Tab. č. 5: Revizní šachty

6.8 ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY

OZNAČENÍ	**NÁZEV**	**VÝROBCE**	**DN PŘIPOJ. POTRUBÍ**	**POČET**
WC1	Záchodová mísa ZTP	KOLO NOVA TOP bez barier	110	37
U1	Umyvadlo ZTP	KOLO NOVA TOP 65 bez barier	50	37
WC	Záchodová mísa	KOLO REKORD	110	11
U	Umyvadlo	KOLO REKORD 50	50	21
V	Vana	KOLO COMFORT PLUS	50	1
V1	Rehabilitační vana	BTL-3000 DELTA 50	50	4
SK	Sprchový kout	KOLO STANDART PLUS 900	50	6
S	Sprcha ZTP		50	39
VL	Výlevka	JIKA MIRA	110	5
D	Dřez		50	6
PZ	Pisoár	KOLO ALEX NOVA TOP	50	4
AP	Automatická pračka		50	3
AM	Automatická myčka		50	1

Tab. č. 6: Zařizovací předměty

6.9 VÝPOČET KANALIZACE

Výpočet splaškové kanalizace byl proveden dle normy ČSN EN 12056-2 [22].
Dešťová kanalizace byla navržena dle normy ČSN EN 12056-3 [23].
Výpočet splaškové kanalizace v Příloze č.12 Výpočet splaškové kanalizace.
Výpočet dešťové kanalizace v Příloze č.13 Výpočet dešťové kanalizace.

6.10 ZKOUŠKY A PROVOZ KANALIZCE

6.10.1 ZKOUŠKY KANALIZACE

Zkoušky potrubí se provedou dle požadavků normy ČSN 75 6760 Vnitřní kanalizace [24].

Prohlídka potrubí:
Vizuální prohlídka potrubí, při které se kontroluje neporušenost potrubí a spoje.

Zkouška vodotěsnosti svodného potrubí:
Zkouška se provede vodou bez mechanických nečistot. Ve zkoušené části potrubí je nutno všechny otvory po dobu zkoušky utěsnit. Mezi naplněním potrubí a vlastní zkouškou potrubí musí uplynout přiměřený čas, aby se teplota a vlhkost potrubí ustálily. Tento čas je u plastového potrubí stanoven normou na 0,5 hodiny. Potrubí vnitřní kanalizace se zkouší vodou přetlakem minimálně 3 kPa.
Zkoušené potrubí vyhoví, jestliže únik vody vztahující se na 10m^2 vnitřní plochy potrubí nepřesahuje 0,5 l/h.

Zkoušky budou provedeny odborně způsobilou osobou, která provede zápis o průběhu a výsledcích zkoušky.

6.10.2 PROVOZ KANALIZACE

Kanalizační armatury se musí kontrolovat nejméně dvakrát do roka pokud, není-li výrobcem stanoveno jinak.
Lapače střešních splavenin a střešní vtoky se musí kontrolovat minimálně dvakrát ročně.

7. EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ:

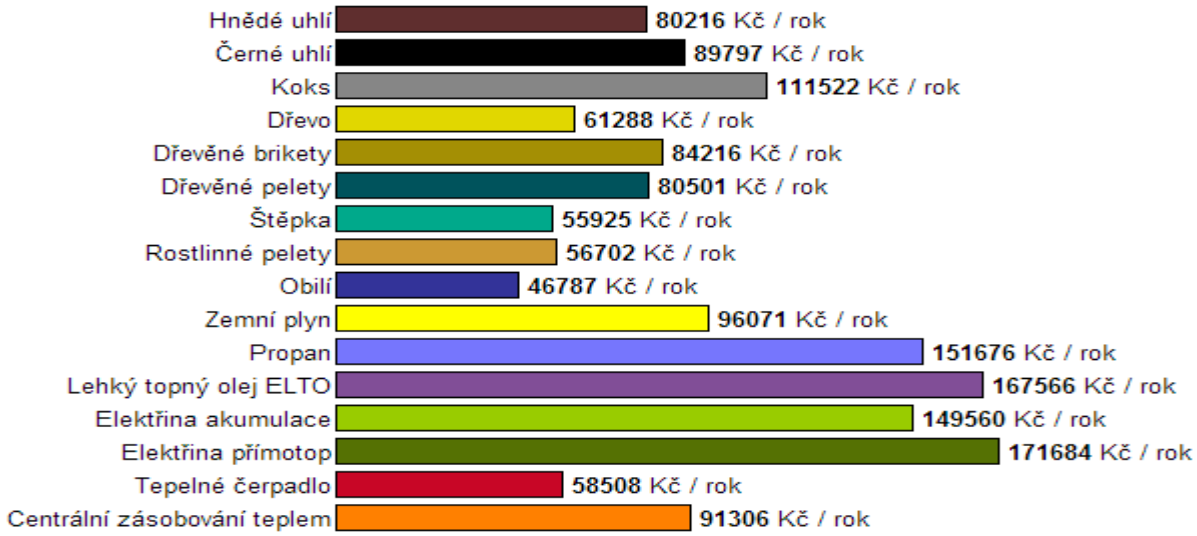
V objektu byl navržen ohřev vody solární soustavou, která může snížit potřebu energií až o 45% za rok. Nevýhodou tohoto sytému je jeho funkčnost závislá na slunečním svitu, tedy pouze přes den.

Celkové náklady na pořízení solárního systému 388500kč

Solární kolektory 14ks Buderus Logasol SKN 4.0	215600 Kč
Akumulační nádrž Regulus R2BC 2500	152900 Kč
Regulační jednotka s čerpadlem:	10000 Kč
Instalační materiál:	10000 Kč

Potřeba tepla na ohřev teplé vody na rok byla stanovena na 62,1 MWh/rok.

Náklady na přípravu teplé vody různými zdroji:[25]



Obr. č. 1: Náklady na ohřev teplé vody různými zdroji tepla

Při ohřevu pouze nízkoteplotním kotlem na zemní plyn byly náklady na ohřev teplé vody stanoveny na 96071 Kč/rok.

Když tuto částku snížíme o uvažované pokrytí solárními kolektory 45%, získáme úsporu 43232 Kč/rok.

Vložené investice do solárních kolektorů se při přípravě teplé vody současně s plynovým kotlem vrátí za 9 let.

8. ZÁVĚR:

Cílem diplomové práce bylo navrhnout domov pro seniory s rehabilitací. Do tohoto objektu dále navrhnout rozvody vnitřního vodovodu a kanalizace.

Při návrhu byl brán zřetel na funkčnost vnitřních rozvodů v objektu i mimo něj.

Dále muselo být bráno v potaz, že v objektu se mohou pohybovat osoby z různým onemocněním tělesného aparátu nebo tělesně postižené osoby, a proto byl objekt navržen jako bezbariérový.

Pro úsporu energie na ohřev teplé užitkové vody byl navržen systém získávání tepla ze slunce a to pomocí 14 solárních kolektorů, které mohou snížit potřebu energii až o 45% za rok.

9. POUŽITÁ LITERATURA:

[1] Zákona č. 108/2006 Sb., o sociálních službách

[2] Vyhláška č. 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb

[3] Vyhláška č. 246/2001 Sb. o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci)

[4] Zákon č. 309/2009 Sb. Zákon o zajištění podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

[5] Vyhláška č. 192/2005 Sb. o základních požadavcích k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení

[6] Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

[7] Nařízení vlády č. 210/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na osobní ochranné prostředky

[8] Vyhláška č. 246/2001 Sb. o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu požárního dozoru

[9] Vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby

[10] Vyhláška č. 62/2013 Sb., o dokumentaci staveb

[11] ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky, Český normalizační institut, 2011

[12] http://www.top-termostat.cz

[13] ČŠN 73 0873 Požární bezpečnost staveb – Zásobování požární vodou, Český normalizační institut, 2003

[14] ČSN EN 1717 Ochrana proti znečištění vody ve vnitřních vodovodech a všeobecné požadavky na ochranu proti znečištění zpětným průtokem, Český normalizační institut, 2002

[15] Vyhláška č.120/2011 Sb., kterou se mění vyhláška Ministerstva zemědělství č. 428/2001 Sb., kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích), ve znění pozdějších předpisů

[16] ČSN EN 15 316-3-1 Tepelné soustavy v budovách – Výpočtová metoda pro stanovení potřeb energie a účinností soustavy – Část 3-1: Soustavy teplé vody, charakteristiky potřeb (požadavky na odběr vody), Český normalizační institut, 2010

[17] ČSN 75 5455 Výpočet vnitřních vodovodů, Český normalizační institut, 2007

[18] ČSN 75 5409 Vnitřní vodovody, Český normalizační institut, 2013

[19] ČSN EN 806 Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě – Část 5: Provoz a údržba, Český normalizační institut, 2013

[20] ČSN EN 12056 Vnitřní kanalizace, Český normalizační institut, 2001

[21] ČSN 75 54 11 Vodovodní přípojka, Český normalizační institut, 2006

[22] ČSN EN 12056-2 Vnitřní kanalizace – Gravitační systémy – Část 2: Odvádění splaškových vod odpadních vod – Navrhování a výpočet, Český normalizační institut, 2001

[23] ČSN EN 12056-3 Vnitřní kanalizace – Gravitační systémy – Část 3: Odvádění dešťových vod ze střech – Navrhování a výpočet, Český normalizační institut, 2001

[24] ČSN 75 6760 Vnitřní kanalizace, Český normalizační institut, 2003

[25] www.tzb-info.cz

[26] Kolektiv autorů pod vedením Vladimíra Valenty,(2007), Topenářská příručka 3, Návody na projektování tepelných zařízení, Agentura ČSTZ, s.r.o., Praha

[27] www.buderus.cz

10. SEZNAM PŘÍLOH:

Příloha č.1 Tepelně technické posouzení konstrukcí

Příloha č.2 Energetický štítek obálky budovy

Příloha č.3 Průkaz energetické náročnosti budovy

Příloha č.4 Výpočet vnitřního vodovodu

Příloha č.5 Návrh expanzní nádoby pro vnitřní vodovod

Příloha č.6 Cirkulační čerpadlo

Příloha č.7 Určení tepelné ztráty potrubí

Příloha č.8 Vodoměr

Příloha č.9 Akumulační nádoba

Příloha č.10 Návrh solární soustavy

Příloha č.11 Výpočet splaškové kanalizace

Příloha č.12 Výpočet dešťové kanalizace

Příloha č.13 Výpočet schodiště

11. SEZNAM VÝKRESOVÉ DOKUMENTACE:

1. SITUACE
2. PŮDORYS 1.PP – ČÁST A
3. PŮDORYS 1.NP – ČÁST A
4. PŮDORYS 1.PP – ČÁST B
5. PŮDORYS 1.NP – ČÁST B
6. PŮDORYS 2.NP – ČÁST B
7. ZÁKLADY – ČÁST A
8. ZÁKLADY – ČÁST B
9. ŘEZ ZÁKLADY
10. STROP 1.PP – ČÁST A
11. STROP 1.PP – ČÁST B
12. STROP 1.NP – ČÁST B
13. PŮDORYS STŘECHY – ČÁST A
14. PŮDORYS STŘECHY – ČÁST B
15. ŘEZ A - A´ - ČÁST A
16. ŘEZ B - B´ - ČÁST B
17. ŘEZ C - C´ - ČÁST B
18. POHLEDY
19. ŘEŠENÍ BEZBARIÉROVÉ KOUPELNY
20. VODOVOD – PŮDORYS 1.PP – ČÁST A
21. VODOVOD – PŮDORYS 1.NP – ČÁST A
22. VODOVOD – IZOMETRIE – ČÁST A
23. VODOVOD – PŮDORYS 1.PP – ČÁST B
24. VODOVOD – PŮDORYS 1.NP – ČÁST B
25. VODOVOD – PŮDORYS 2.NP – ČÁST B
26. VODOVOD – IZOMETRIE 1.PP – ČÁST B
27. VODOVOD – IZOMETRIE 1.NP A 2.NP – ČÁST B
28. KANALIZACE – PŮDORYS ZÁKLADY – ČÁST A
29. KANALIZACE – PŮDORYS 1.PP – ČÁST A
30. KANALIZACE – PŮDORYS 1.NP – ČÁST A

31. KANALIZACE – ROZVINUTÝ ŘEZ, PODÉLNÝ ŘEZ SVODNÝM POTRUBÍM – ČÁST A
32. KANALIZACE – PŮDORYS ZÁKLADY – ČÁST B
33. KANALIZACE – PŮDORYS 1.PP – ČÁST B
34. KANALIZACE – PŮDORYS 1.NP – ČÁST B
35. KANALIZACE – PŮDORYS 2.NP – ČÁST B
36. KANALIZACE – ROZVINUTÝ SVISLÝ ŘEZ – ČÁST B
37. KANALIZACE – PODÉLNÝ ŘEZ SVODNÝM POTRUBÍM – ČÁST B
38. ŘEZ VODOVODNÍ PŘÍPOJKOU

Příloha č. 1

Tepelně technické posouzení konstrukcí

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **Střecha A 360mm**
Zpracovatel : Jakub Trchalík
Zakázka : DP
Datum : 11.7.2013

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop, střecha - tepelný tok zdola
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	PE folie	0,0010	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
2	Železobeton 1	0,1600	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
3	Protan G	0,0015	0,1500	1500,0	1200,0	13000,0	0.0000
4	Rigips EPS 100	0,2000	0,0370	1270,0	20,0	70,0	0.0000
5	Fatrafol 807	0,0015	0,3500	1470,0	1335,0	10200,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	PE folie	---
2	Železobeton 1	---
3	Protan G	---
4	Rigips EPS 100 Z (2)	---
5	Fatrafol 807	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	53.8	1337.2	-2.5	81.3	403.2
2	28	21.0	56.2	1396.9	-0.8	80.8	461.7
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.2	79.4	610.0
4	30	21.0	58.0	1441.6	8.1	77.3	834.5
5	31	21.0	61.2	1521.2	13.0	74.3	1112.2
6	30	21.0	64.3	1598.2	16.2	71.7	1319.7
7	31	21.0	65.8	1635.5	17.6	70.3	1414.1
8	31	21.0	65.2	1620.6	17.1	70.8	1379.9
9	30	21.0	61.6	1531.1	13.5	73.9	1143.0
10	31	21.0	58.3	1449.1	8.9	76.8	875.3
11	30	21.0	56.9	1414.3	3.8	79.2	634.8
12	31	21.0	56.6	1406.8	-0.5	80.7	472.8

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přirážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.55 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.176 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.20 / 0.23 / 0.28 / 0.38 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přirážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 6.4E+0012 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* : 273.4
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 8.3 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 19.46 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : 0.957

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	--------- 80% ---------		-------- 100% ---------				
	Tsi,m[C]	**f,Rsi,m**	**Tsi,m[C]**	**f,Rsi,m**	**Tsi[C]**	**f,Rsi**	**RHsi[%]**
1	14.7	0.732	11.3	0.587	20.0	0.957	57.2
2	15.4	0.742	11.9	0.585	20.1	0.957	59.5
3	15.6	0.695	12.1	0.502	20.2	0.957	59.6
4	15.9	0.602	12.4	0.335	20.4	0.957	60.0
5	16.7	0.464	13.2	0.031	20.7	0.957	62.5
6	17.5	0.269	14.0	------	20.8	0.957	65.1
7	17.9	0.076	14.4	------	20.9	0.957	66.4
8	17.7	0.157	14.2	------	20.8	0.957	65.9
9	16.8	0.442	13.3	------	20.7	0.957	62.8
10	15.9	0.583	12.5	0.298	20.5	0.957	60.2
11	15.6	0.684	12.1	0.485	20.3	0.957	59.5
12	15.5	0.744	12.1	0.584	20.1	0.957	59.9

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	**i**	**1-2**	**2-3**	**3-4**	**4-5**	**e**
tepl.[C]:	19.5	19.3	18.6	18.6	-14.7	-14.8
p [Pa]:	1367	192	188	168	154	138
p,sat [Pa]:	2260	2240	2146	2138	169	169

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry Gd : 2.040E-0010 kg/m2s

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **Střecha B 380mm**
Zpracovatel : Jakub Trchalík
Zakázka : DP
Datum : 11.7.2013

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop, střecha - tepelný tok zdola
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	PE folie	0,0010	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
2	Železobeton 1	0,1800	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
3	Protan G	0,0015	0,1500	1500,0	1200,0	13000,0	0.0000
4	Rigips EPS 100	0,2000	0,0370	1270,0	20,0	70,0	0.0000
5	Fatrafol 807	0,0015	0,3500	1470,0	1335,0	10200,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	PE folie	---
2	Železobeton 1	---
3	Protan G	---
4	Rigips EPS 100 Z (2)	---
5	Fatrafol 807	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	20.6	55.0	1333.8	-2.5	81.3	403.2
2	28	20.6	57.4	1392.0	-0.8	80.8	461.7
3	31	20.6	58.2	1411.4	3.2	79.4	610.0
4	30	20.6	59.3	1438.1	8.1	77.3	834.5
5	31	20.6	62.6	1518.2	13.0	74.3	1112.2
6	30	20.6	65.8	1595.8	16.2	71.7	1319.7
7	31	20.6	67.3	1632.1	17.6	70.3	1414.1
8	31	20.6	66.7	1617.6	17.1	70.8	1379.9
9	30	20.6	63.0	1527.9	13.5	73.9	1143.0
10	31	20.6	59.6	1445.4	8.9	76.8	875.3
11	30	20.6	58.2	1411.4	3.8	79.2	634.8
12	31	20.6	57.9	1404.2	-0.5	80.7	472.8

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přirážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.57 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.175 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.20 / 0.23 / 0.28 / 0.38 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přirážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 6.4E+0012 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* : 321.1
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 8.9 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 19.08 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : 0.957

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	--------- 80% ---------		-------- 100% ---------				
	Tsi,m[C]	**f,Rsi,m**	**Tsi,m[C]**	**f,Rsi,m**	**Tsi[C]**	**f,Rsi**	**RHsi[%]**
1	14.7	0.743	11.2	0.595	19.6	0.957	58.5
2	15.3	0.753	11.9	0.593	19.7	0.957	60.7
3	15.5	0.709	12.1	0.512	19.9	0.957	60.9
4	15.8	0.618	12.4	0.343	20.1	0.957	61.3
5	16.7	0.484	13.2	0.028	20.3	0.957	63.9
6	17.5	0.288	14.0	------	20.4	0.957	66.6
7	17.8	0.075	14.3	------	20.5	0.957	67.8
8	17.7	0.166	14.2	------	20.5	0.957	67.3
9	16.8	0.462	13.3	------	20.3	0.957	64.2
10	15.9	0.599	12.5	0.305	20.1	0.957	61.5
11	15.5	0.699	12.1	0.494	19.9	0.957	60.8
12	15.5	0.756	12.0	0.594	19.7	0.957	61.2

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	**i**	**1-2**	**2-3**	**3-4**	**4-5**	**e**
tepl.[C]:	19.1	18.9	18.2	18.1	-14.7	-14.8
p [Pa]:	1334	191	187	167	154	138
p,sat [Pa]:	2207	2188	2086	2078	169	168

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry Gd : 1.984E-0010 kg/m2s

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **Stěna Ytong P2-400 + TI**
Zpracovatel : Jakub Trchalík
Zakázka : DP
Datum : 11.7.2013

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Baumit jemná š	0,0050	0,8000	850,0	1600,0	12,0	0.0000
2	Ytong P2-400	0,3000	0,1200	1000,0	400,0	7,0	0.0000
3	Rockwool Fasro	0,1200	0,0450	840,0	100,0	2,0	0.0000
4	Baumit Nanopor	0,0015	0,7000	920,0	1800,0	35,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit jemná štuková omítka (FeinPutz)	---
2	Ytong P2-400	---
3	Rockwool Fasrock	---
4	Baumit NanoporTop omítka	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	20.6	55.0	1333.8	-2.5	81.3	403.2
2	28	20.6	57.4	1392.0	-0.8	80.8	461.7
3	31	20.6	58.2	1411.4	3.2	79.4	610.0
4	30	20.6	59.3	1438.1	8.1	77.3	834.5
5	31	20.6	62.6	1518.2	13.0	74.3	1112.2
6	30	20.6	65.8	1595.8	16.2	71.7	1319.7
7	31	20.6	67.3	1632.1	17.6	70.3	1414.1
8	31	20.6	66.7	1617.6	17.1	70.8	1379.9
9	30	20.6	63.0	1527.9	13.5	73.9	1143.0
10	31	20.6	59.6	1445.4	8.9	76.8	875.3
11	30	20.6	58.2	1411.4	3.8	79.2	634.8
12	31	20.6	57.9	1404.2	-0.5	80.7	472.8

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přirážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.23 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.185 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.21 / 0.24 / 0.29 / 0.39 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přirážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 1.3E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* : 444.3
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 14.6 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 18.99 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : 0.955

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	--------- 80% ---------		-------- 100% ---------				
	Tsi,m[C]	**f,Rsi,m**	**Tsi,m[C]**	**f,Rsi,m**	**Tsi[C]**	**f,Rsi**	**RHsi[%]**
1	14.7	0.743	11.2	0.595	19.6	0.955	58.7
2	15.3	0.753	11.9	0.593	19.6	0.955	60.9
3	15.5	0.709	12.1	0.512	19.8	0.955	61.1
4	15.8	0.618	12.4	0.343	20.0	0.955	61.4
5	16.7	0.484	13.2	0.028	20.3	0.955	63.9
6	17.5	0.288	14.0	------	20.4	0.955	66.6
7	17.8	0.075	14.3	------	20.5	0.955	67.9
8	17.7	0.166	14.2	------	20.4	0.955	67.4
9	16.8	0.462	13.3	------	20.3	0.955	64.3
10	15.9	0.599	12.5	0.305	20.1	0.955	61.6
11	15.5	0.699	12.1	0.494	19.8	0.955	61.0
12	15.5	0.756	12.0	0.594	19.6	0.955	61.4

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	**i**	**1-2**	**2-3**	**3-4**	**e**
tepl.[C]:	19.0	18.9	2.8	-14.4	-14.7
p [Pa]:	1334	1304	276	158	138
p,sat [Pa]:	2194	2189	748	174	169

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry Gd : 9.799E-0008 kg/m2s

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2011

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **Podlaha lino**
Zpracovatel : Jakub Trchalík
Zakázka : DP
Datum : 11.7.2013

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Podlahové lino	0,0100	0,1700	1400,0	1200,0	1000,0	0.0000
2	Anhydritová sm	0,0600	1,2000	840,0	2100,0	20,0	0.0000
3	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
4	Rigips EPS 100	0,1200	0,0370	1270,0	20,0	30,0	0.0000
5	Beton hutný 1	0,1000	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
6	Protan G	0,0015	0,1500	1500,0	1200,0	13000,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Podlahové linoleum	---
2	Anhydritová směs	---
3	PE folie	---
4	Rigips EPS 100 Z (1)	---
5	Beton hutný 1	---
6	Protan G	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 3.44 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.277 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.30 / 0.33 / 0.38 / 0.48 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přirážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 2.7E+0011 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 19.56 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : 0.933

Pokles dotykové teploty podlahy dle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 629.97 Ws/m2K

Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT : 4.74 C

STOP, Teplo 2011

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Střecha A 360mm

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota Ti: 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota TiM: 20,0 C
Návrhová venkovní teplota Tae: -15,0 C
Teplota na vnější straně Te: -15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai: 21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RHi: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	PE folie	0,001	0,350	144000,0
2	Železobeton 1	0,160	1,430	23,0
3	Protan G	0,0015	0,150	13000,0
4	Rigips EPS 100 Z (2)	0,200	0,037	70,0
5	Fatrafol 807	0,0015	0,350	10200,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: f,Rsi,N = f,Rsi,cr = 0,749
Vypočtená průměrná hodnota: f,Rsi,m = 0,957

Kritický teplotní faktor f,Rsi,cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota fRsi,m (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: U,N = 0,24 W/m2K
Vypočtená hodnota: U = 0,18 W/m2K
U < U,N ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu Mc,a musí být nižší než 0,1 kg/m2.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.
POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Střecha B 380mm

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota Ti: 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota TiM: 20,0 C
Návrhová venkovní teplota Tae: -15,0 C
Teplota na vnější straně Te: -15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai: 20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RHi: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	PE folie	0,001	0,350	144000,0
2	Železobeton 1	0,180	1,430	23,0
3	Protan G	0,0015	0,150	13000,0
4	Rigips EPS 100 Z (2)	0,200	0,037	70,0
5	Fatrafol 807	0,0015	0,350	10200,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: f,Rsi,N = f,Rsi,cr = 0,747
Vypočtená průměrná hodnota: f,Rsi,m = 0,957

Kritický teplotní faktor f,Rsi,cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota fRsi,m (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: U,N = 0,24 W/m2K
Vypočtená hodnota: U = 0,18 W/m2K
U < U,N ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu Mc,a musí být nižší než 0,1 kg/m2.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.
POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Stěna Ytong P2-400 + TI

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota Ti: 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota TiM: 20,0 C
Návrhová venkovní teplota Tae: -15,0 C
Teplota na vnější straně Te: -15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai: 20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RHi: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit jemná štuková omítka (F	0,005	0,800	12,0
2	Ytong P2-400	0,300	0,120	7,0
3	Rockwool Fasrock	0,120	0,045	2,0
4	Baumit NanoporTop omítka	0,0015	0,700	35,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: f,Rsi,N = f,Rsi,cr = 0,747
Vypočtená průměrná hodnota: f,Rsi,m = 0,955

Kritický teplotní faktor f,Rsi,cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota fRsi,m (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: U,N = 0,30 W/m2K
Vypočtená hodnota: U = 0,19 W/m2K
U < U,N ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu Mc,a musí být nižší než 0,1 kg/m2.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.
POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha lino

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota Ti: 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota TiM: 20,0 C
Návrhová venkovní teplota Tae: -15,0 C
Teplota na vnější straně Te: 5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai: 20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RHi: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Podlahové linoleum	0,010	0,170	1000,0
2	Anhydritová směs	0,060	1,200	20,0
3	PE folie	0,0001	0,350	144000,0
4	Rigips EPS 100 Z (1)	0,120	0,037	30,0
5	Beton hutný 1	0,100	1,230	17,0
6	Protan G	0,0015	0,150	13000,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: f,Rsi,N = f,Rsi,cr = 0,422
Vypočtená průměrná hodnota: f,Rsi,m = 0,933

Kritický teplotní faktor f,Rsi,cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota fRsi,m (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: U,N = 0,45 W/m2K
Vypočtená hodnota: U = 0,28 W/m2K
U < U,N ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.5 v ČSN 730540-2)

Požadavek: teplá podlaha - dT10,N = 5,5 C
Vypočtená hodnota: dT10 = 4,74 C
dT10 < dT10,N ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Příloha č. 2

Energetický štítek budovy

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	Domov pro seniory
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Frýdek - Místek
Katastrální území a katastrální číslo	Frýdek, č.kat.
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Statutární město Frýdek - Místek
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Statutární město Frýdek - Místek
Adresa	Radniční 1148
Telefon / E-mail	/

Charakteristika budovy

Objem budovy ***V*** - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	14 451,6 m^3
Celková plocha ***A*** - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	4 895,8 m^2
Objemový faktor tvaru budovy ***A*** / ***V***	0,34 m^2/m^3
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_{im}	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období θ_e	-15 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m^2]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\Sigma\Psi_k.l_k + \Sigma\chi_j$) [W/($m^2$·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla U_N (U_{rec}) [W/(m^2·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i . U_i . b_i$ [W/K]
Obvodová stěna	1 454,3	0,19	0,30 (0,25)	1,00	276,3
Střecha	1 537,0	0,18	0,24 (0,16)	1,00	276,7
Podlaha	1 536,0	0,28	0,45 (0,30)	0,35	150,5
Otvorová výplň	368,5	1,11	1,51 (1,20)	1,00	409,0
Tepelné vazby			( )		97,9
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		

(pokračování)

(pokračování)

				( )		
				( )		
				( )		
				( )		
				( )		
				( )		
				( )		
				( )		
				( )		
				( )		
				( )		
				( )		
				( )		
				( )		
				( )		
				( )		
				( )		
				( )		
				( )		
				( )		
				( )		
				( )		
				( )		
				( )		
				( )		
				( )		
				( )		
				( )		
				( )		
				( )		
				( )		
				( )		
				( )		
				( )		
				( )		
Celkem	**4 895,8**					**1 210,4**

Konstrukce splňují požadavky na součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-2.

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	1 210,4
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	**W/(m²·K)**	**0,25**
Požadavek ČSN 730540-2 byl stanoven:	na základě hodnoty Uem,N,20 a působících teplot	
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 pro rozmezí θ_m od 18 do 22 °C $U_{em,N,20}$	W/(m²·K)	0,36
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m²·K)	0,27
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	**W/(m²·K)**	**0,36**

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy je splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A – B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m²·K)	**0,18**
B – C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m²·K)	**0,27**
C – D	$U_{em,N}$	W/(m²·K)	**0,36**
D – E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m²·K)	**0,54**
E – F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m²·K)	**0,72**
F – G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m²·K)	**0,90**

Klasifikace: B - úsporná

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 25. listopad 2013

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: Bc. Trchalík Jakub

IČ:

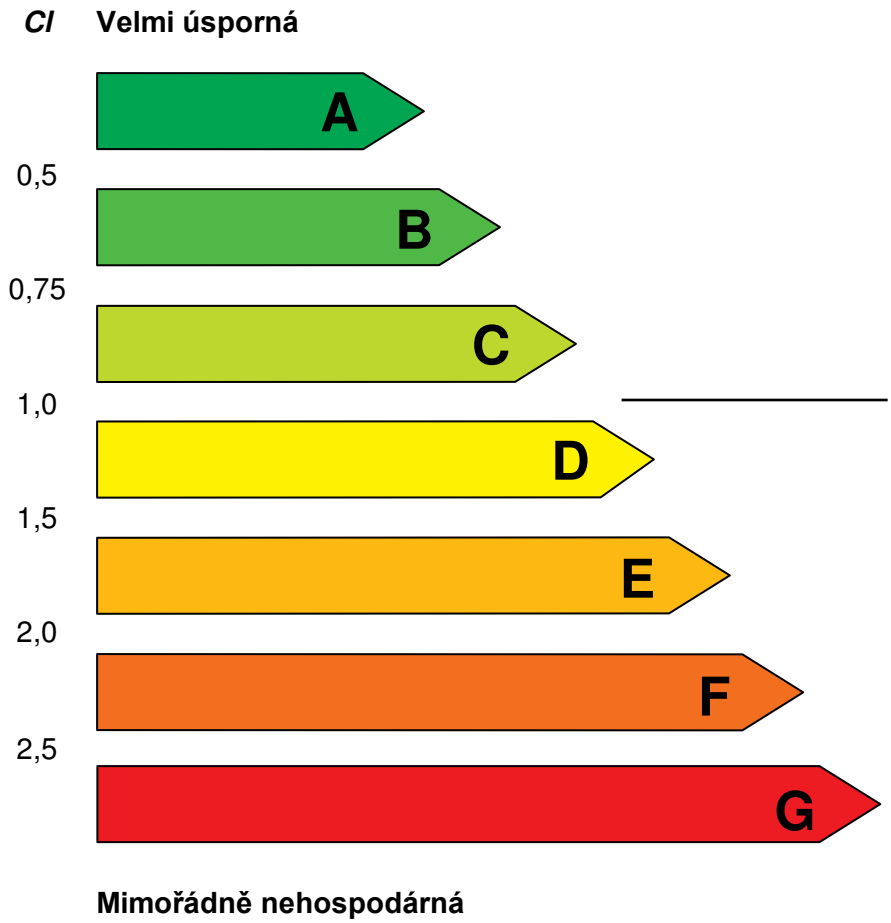
Zpracoval: Bc. Trchalík Jakub

Podpis:…….

Tento protokol a stavebně energetický štítek obálky budovy odpovídá směrnici evropského parlamentu a rady č. 2002/91/ES a prEN 15217. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Domov pro seniory Frýdek - Místek	Hodnocení obálky budovy	
Celková podlahová plocha A_c = 4 072,0 m^2	**stávající**	**doporučení**



KLASIFIKACE		
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve W/(m^2·K) $U_{em} = H_T / A$	**0,25**	
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,N}$ ve W/(m^2·K)	**0,36**	0,36

Klasifikační ukazatele *CI* a jim odpovídající hodnoty U_{em}

CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,18	0,27	0,36	0,54	0,72	0,90

Platnost štítku do:	Datum vystavení štítku: 25. listopadu 2013

Štítek vypracoval(a):	Bc. Trchalík Jakub Student

Příloha č. 3

Průkaz energetické náročnosti budovy

Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy

Účel zpracování průkazu

☒ Nová budova	☐ Budova užívaná orgánem veřejné moci
☐ Prodej budovy nebo její části	☐ Pronájem budovy nebo její části
☐ Větší změna dokončené budovy	
☐ Jiný účel zpracování:	

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Frýdek - Místek U Nemocnice 34 738 01
Katastrální území:	Frýdek
Parcelní číslo:	
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	2015
Vlastník nebo stavebník:	Statutární město Frýdek - Místek
Adresa:	Radniční 1148 Frýdek - Místek
IČ:	
Tel./e-mail:	

Typ budovy		
☐ Rodinný dům	☐ Bytový dům	☐ Budova pro ubytování a stravování
☐ Administrativní budova	☐ Budova pro zdravotnictví	☐ Budova pro vzdělávání
☐ Budova pro sport	☐ Budova pro obchodní účely	☐ Budova pro kulturu
☒ Jiné druhy budovy: Domov pro seniory		

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	**jednotky**	**hodnota**
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m^3]	14 451,6
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m^2]	4 895,8
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m^2/m^3]	0,34
Celková energeticky vztažná plocha budovy A_c	[m^2]	4 072,0

Druhy energie (energonositele) užívané v budově	
☐ Hnědé uhlí	☐ Černé uhlí
☐ Topný olej	☐ Propan-butan/LPG
☐ Kusové dřevo, dřevní štěpka	☐ Dřevěné peletky
☒ Zemní plyn	☒ Elektřina
☐ Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo): *podíl OZE:* ☐ *do 50 % včetně,* ☐ *nad 50 do 80 %,* ☐ *nad 80 %*	
☒ Energie okolního prostředí (např. sluneční energie): *účel:* ☒ *na vytápění,* ☒ *pro přípravu teplé vody,* ☐ *na výrobu elektrické energie*	
☒ Jiná paliva nebo jiný typ zásobování:	

Druhy energie dodávané mimo budovu		
☐ Elektřina	☐ Teplo	☒ Žádné

Informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech

A) stavební prvky a konstrukce

a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla

Konstrukce obálky budovy	Plocha A_j	Součinitel prostupu tepla			Činitel tepl. redukce b_j	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$
		Vypočtená hodnota U_j	Referenční hodnota $U_{N,rc,j}$	Splněno		
	[m^2]	[W/(m2.K)]	[W/(m2.K)]	[ano/ne]	[-]	[W/K]
Obvodová stěna	1 454,2	0,19	0,30	ano	1,00	276,3
Střecha	1 537,0	0,18	0,24	ano	1,00	276,7
Podlaha	1 536,0	0,28	0,45	ano	0,35	150,5
Otvorová výplň	368,5	1,11	1,50	ano	1,00	409,0
Tepelné vazby						97,9

(pokračování)

(pokračování)

Konstrukce obálky budovy	Plocha A_j	Součinitel prostupu tepla			Činitel tepl. redukce b_j	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$
		Vypočtená hodnota U_j	Referenční hodnota $U_{N,rc,j}$	Splněno		
	[m^2]	[W/(m2.K)]	[W/(m2.K)]	[ano/ne]	[-]	[W/K]
Celkem	4 895,7	**x**	**x**	**x**	**x**	1 210,4

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota $\theta_{im,j}$	Objem zóny V_j	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny $U_{em,R,j}$	Součin $V_j \cdot U_{em,R,j}$
	[˚C]	[m^3]	[W/(m^2.K)]	[W.m/K]
Domov pro seniory	20,0	14 451,6	0,29	4 190,96
Celkem	**x**	14 451,6	**x**	4 190,96

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota U_{em} ($U_{em} = H_T/A$)	Referenční hodnota $U_{em,R}$ ($U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V$)	Splněno
	[W/(m^{2}K)]	[W/(m^{2}K)]	[ano/ne]
Budova jako celek	0,25	0,29	ano

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy, budovy s téměř nulovou spotřebou energie a u větší změny dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm.b).

B) technické systémy

b.1.a) vytápění

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytá-pění	Jmeno-vitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla[2)]		Účinnost distribu-ce energie na vytápění	Účinnost sdílení energie na vytápění
					$\eta_{H,gen}$	COP	$\eta_{H,dis}$	$\eta_{H,em}$
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[%]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	**x**[1)]	**x**	**x**	**x**	80	--	85	80
Hodnocená budova/zóna:								
Domov pro seniory	solární kolektory	Slunce	0,3				87	88
Domov pro seniory	Plynový kotel	zemní plyn	99,7		77		87	88

Poznámka: [1)] symbol **x** znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu,
[2)] v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

b.1.b) požadavky na účinnost technického systému k vytápění

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Účinnost výroby energie zdrojem tepla $\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$	Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla $\eta_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[%]	[%]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.2.a) chlazení

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na chlaze-ní	Jmeno-vitý chladicí výkon	Chladi-cí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Účinnost distri-buce energie na chlazení $\eta_{C,dis}$	Účinnost sdílení energie na chlazení $\eta_{C,em}$
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x			
Hodnocená budova/zóna:							

b.2.b) požadavky na účinnost technického systému k chlazení

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Chladicí faktor referenčního zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[-]	[-]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.3.) větrání

Hodnocená budova/zóna	Typ větracího systému	Energonositel	Tepelný výkon	Chladící výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na větrání	Jmen. elektr. příkon systému větrání	Jmen. objem. průtok větracího vzduchu	Měrný příkon ventilátoru nuceného větrání SFP_{ahu}
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[m^3/hod]	[W.s/m^3]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova/zóna:								
Domov pro seniory	přirozené větrání							

b.4.) úprava vlhkosti vzduchu

Hodnocená budova/zóna	Typ systému vlhčení	Energo-nositel	Jmenovitý elektrický příkon	Jmenovitý tepelný výkon	Pokrytí dílčí dodané energie na úpravu vlhkosti	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému vlhčení $\eta_{RH+,gen}$
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova/zóna:						

Hodnocená budova/zóna	Typ systému odvlhčení	Energo-nositel	Jmen. elektr. příkon	Jmen. tepelný výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na úpravu odvlhčení	Jmen. chladící výkon	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému odvlhčení $\eta_{RH-,gen}$
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova/zóna:							

b.5.a) příprava teplé vody (TV)

Hodnocená budova/zóna	Systém přípravy TV v budově	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmen. příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody 1)		Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody
						$\eta_{W,gen}$	COP	$Q_{W,st}$	$Q_{W,dis}$
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[litry]	[%]	[-]	[Wh/l.d]	[Wh/m.d]
Referenční budova	x	x	x	x	x	85	--		150,0
Hodnocená budova/zóna:									
Domov pro seniory	solární kolektory	Slunce	66,0						0,0

Poznámka: [1)] v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

b.5.b) požadavky na účinnost technického systému k přípravě teplé vody

Hodnocená budova/zóna	Typ systému k přípravě teplé vody	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo $COP_{W,gen}$	Účinnost referenčního zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen,\ rq}$ nebo $COP_{W,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[%]	[%]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.6.) osvětlení

Hodnocená budova/zóna	Typ osvětlovací soustavy	Pokrytí dílčí potřeby energie na osvětlení	Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	Průměrný měrný příkon pro osvětlení vztažený k osvětlenosti zóny $p_{L,lx}$
	[-]	[%]	[kW]	[W/(m^2.lx)]
Referenční budova	**x**	**x**	**x**	0,10
Hodnocená budova/zóna:				
Domov pro seniory		100,0	44,8	0,10

Energetická náročnost hodnocené budovy

a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově

Hodnocená budova/zóna	**Vytápění EP_H**	**Chlazení EP_C**	**Nucené větrání EP_F**		**Příprava teplé vody EP_W**	**Osvětlení EP_L**	**Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla**	
			Bez úpravy vlhčení	S úpravou vlhčením			Pro budovu	Pro budovu i dodávku mimo budovu
Domov pro seniory	☒	☐	☐	☐	☒	☒	☒	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

b) dílčí dodané energie

ř.			Vytápění		Chlazení		Větrání		Úprava vlhkosti vzduchu		Příprava teplé vody		Osvětlení	
			Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova
(1)	Potřeba energie	[MWh/rok]	348,667	276,078			x	x					x	x
(2)	Vypočtená spotřeba energie	[MWh/rok]	640,933	468,031							40,408	33,277	125,414	125,414
(3)	Pomocná energie	[MWh/rok]	1,315	1,323							1,248	1,564		
(4)	Dílčí dodaná energie (ř.4)=(ř.2)+(ř.3)	[MWh/rok]	642,248	469,354							41,656	34,841	125,414	125,414
(5)	Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztažnou plochu (ř.4) / m^2	[kWh/(m^2.rok)]	158	115							10	9	31	31

c) výrobna energie umístěná v budově, na budově nebo na pomocných objektech

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobená energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnov. primární energie	Celková primární energie	Neobnov. primární energie
jednotky		[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
Kogenerační jednotka EP_{CHP} - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

Kogenerační jednotka EP_{CHP} – elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Fotovoltaické panely EP_{PV} – elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Solární termické systémy $Q_{H,sc,sys}$ – teplo	Budova	22,655	1,0	0,0	22,655	0,000
	Dodávka mimo budovu					
Jiné	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

d) rozdělení dílčích dodaných energií, celkové primární energie a neobnovitelné primární energie podle energonositelů

Energonositel	**Dílčí vypočtená spotřeba energie / Pomocná energie**	**Faktor celkové primární energie**	**Faktor neobnovitelné primární energie**	**Celková primární energie**	**Neobnovitelná primární energie**
	[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
elektřina ze sítě	128,301	3,2	3,0	410,563	384,903
zemní plyn	473,355	1,1	1,1	520,691	520,691
obecný energonositel	5,298	1,0	0,0	5,298	0,000
Slunce a jiná energie prostředí	22,655	1,0	0,0	22,655	0,000
Celkem	629,609	**x**	**x**	959,207	905,594

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	[MWh/rok]	809,318	Splněno (ano/ne)	ano
(7)	Hodnocená budova		629,609		
(8)	Referenční budova	[kWh/m^2.rok]	199		
(9)	Hodnocená budova		155		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

(10)	Referenční budova	[MWh/rok]	1133,406	Splněno (ano/ne)	ano
(11)	Hodnocená budova		905,594		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m^2)	[kWh/m^2.rok]	278		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m^2)		222		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	Celková primární energie	[MWh/rok]	959,207
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	[MWh/rok]	53,613
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	[%]	5,6

h) hodnoty pro vytvoření hranic klasifikačních tříd

Horní hranici třídy C odpovídají hodnoty:	Celková dodaná energie		[MWh/rok]	809,318
	Neobnovitelná primární energie		[MWh/rok]	1133,406
	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		[W/(m^2.K)]	0,29
	Dílčí dodané energie:	vytápění	[MWh/rok]	642,248
		chlazení	[MWh/rok]	
		větrání	[MWh/rok]	
		úprava vlhkosti vzduchu	[MWh/rok]	
		příprava teplé vody	[MWh/rok]	41,656
		osvětlení	[MWh/rok]	125,414

Tabulka h) obsahuje hodnoty, které se použijí pro vytvoření hranic klasifikačních tříd podle přílohy č. 2.

Analýza technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie u nových budov a u větší změny dokončených budov

Alternativní systémy	Posouzení proveditelnosti			
	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE	**Kombinovaná výroba elektřiny a tepla**	**Soustava zásobování tepelnou energií**	**Tepelné čerpadlo**
Technická proveditelnost				
Ekonomická proveditelnost				
Ekologická proveditelnost				
Doporučení k realizaci a zdůvodnění				
Datum vypracování analýzy				
Zpracovatel analýzy				

Energetický posudek	Povinnost vypracovat energetický posudek	
	Energetický posudek je součástí analýzy	
	Datum vypracování energetického posudku	
	Zpracovatel energetického posudku	

Doporučená technicky a ekonomicky vhodná opatření pro snížení energetické náročnosti budovy

Popis opatření		Předpokládaný průměrný součinitel prostupu tepla	Předpokládaná dodaná energie	Předpokládaná neobnovitelná primární energie	Předpokládaná úspora celkové dodané energie	Předpokládaná úspora neobnovitelné primární energie
		[W/(m^2.K)]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
Stavební prvky a konstrukce budovy:						
			x	x		
Technické systémy budovy:						
vytápění:		x		x		
chlazení:		x		x		
větrání:		x		x		
úprava vlhkosti vzduchu:		x		x		
příprava teplé vody:		x		x		
osvětlení:		x		x		
Obsluha a provoz systémů budovy:						
		x	x	x		
Ostatní – uveďte jaké:						
		x	x	x		
Celkem		x				

Opatření	Posouzení vhodnosti opatření			
	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	Ostatní - uvést jaké:
Technická vhodnost				
Funkční vhodnost				
Ekonomická vhodnost				
Doporučení k realizaci a zdůvodnění				
Datum vypracování doporučených opatření				
Zpracovatel analýzy				
Energetický posudek	Energetický posudek je součástí analýzy			
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

Závěrečné hodnocení energetického specialisty

Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 1	Ano
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	C
Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. a)	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. b)	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. c)	
• Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Budova užívaná orgánem veřejné moci	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Prodej nebo pronájem budovy nebo její části	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Jiný účel zpracování průkazu	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	

Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz

Jméno a příjmení	
Číslo oprávnění MPO	
Podpis energetického specialisty	

Datum vypracování průkazu

Datum vypracování průkazu	

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

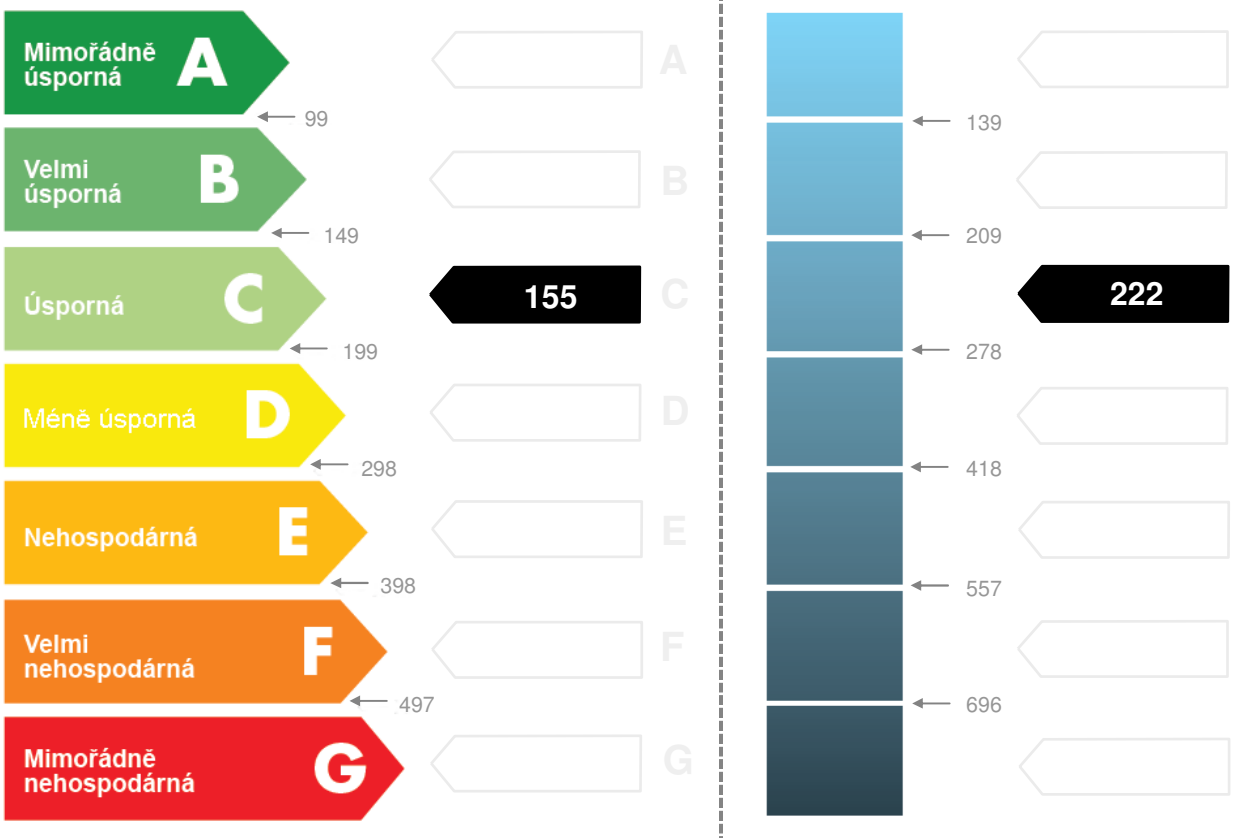
Ulice, číslo:	U Nemocnice 34	
PSČ, místo:	738 01, Frýdek - Místek	
Typ budovy:	Domov pro seniory	
Plocha obálky budovy:	4 895,8	m^2
Objemový faktor tvaru A/V:	0,34	m^2/m^3
Energeticky vztažná plocha:	4 072,0	m^2

Klikněte pro načtení fotografie

ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie (Energie na vstupu do budovy)	Neobnovitelná primární energie (Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m²·rok)



Hodnoty pro celou budovu MWh/rok	**629,609**	**905,594**

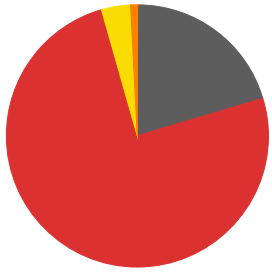
DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena
Vnější stěny:	☐
Okna a dveře:	☐
Střechu:	☐
Podlahu:	☐
Vytápění:	☐
Chlazení/klimatizaci:	☐
Větrání:	☐
Přípravu teplé vody:	☐
Osvětlení:	☐
Jiné:	☐

Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na energetickou náročnost je znázorněno šipkou Doporučení

PODÍL ENERGONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok



- Elektřina ze sítě: 128,3
- Zemní plyn: 473,4
- ---
- ---
- ---
- ---
- Slunce a energie prostředí: 22,7
- ---
- Ostatní: 5,3
- ---

UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	U_{em} W/(m²·K)	Dílčí dodané energie			Měrné hodnoty	kWh/(m²·rok)	
Mimořádně úsporná A							
B		115					
C	0,25					9	31
D							
E							
F							
G Mimořádně nehospodárná							
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		469,35				34,84	125,41

Zpracovatel: Trchalík Jakub

Kontakt:

Osvědčení č.:

Vyhotoveno dne: 25. listopadu 2013

Podpis:

Příloha č. 4

Výpočet vnitřního vodovodu

STUDENÁ VODA (ČSN 75 5455 Výpočet vnitřních vodovodů [17])

úsek		Jmenovitý výtok Q_a (l/s)								Q_d	DN	v	R	l	R*l	∑ξ	Δpf	R*l+Δpf
		počet	výtok	počet	výtok	počet	výtok	počet	výtok	(l/s)	mm	m/s	kPa/m	m	kPa	-	kPa	kPa
od	do		0,15		0,2		0,3		1									
S1	S2		0	1	0,04	0	0	0	0	0,20	20x3,4	1,5	2,414	1,01	2,438	16	8	10,438
S2	S3	0	0	2	0,08	0	0	0	0	0,28	20x3,4	2	4,475	2,9	12,978	3	7,26	20,238
S3	S4	1	0,02	2	0,08	0	0	0	0	0,32	25x4,2	1,4	1,872	2,3	4,306	2	1,96	6,266
S4	S5	1	0,02	3	0,12	0	0	0	0	0,38	32x5,4	1	0,783	1,7	1,331	4	2	3,331
S5	S6	2	0,05	6	0,24	0	0	0	0	0,53	32x5,4	1,5	1,41	9,99	14,086	3	3,38	17,466
S6	S7	6	0,14	18	0,72	0	0	0	0	0,92	40x6,7	1,7	1,261	8,58	10,819	3	3,34	14,159
S7	S8	10	0,23	30	1,2	0	0	0	0	1,19	50x8,4	1,4	0,686	8,52	5,845	3	2,94	8,785
S8	S9	14	0,32	42	1,68	0	0	0	0	1,41	50x8,4	1,6	0,929	8,58	7,971	3	3,84	11,811
S9	S10	16	0,36	56	2,24	0	0	0	0	1,61	50x8,4	1,8	1,179	8,84	10,422	6	9,72	20,142
S10	S11	20	0,45	68	2,72	0	0	0	0	1,78	63x10,5	1,3	0,454	11,46	5,203	7	5,92	11,123
S11	S12	24	0,54	82	3,28	0	0	0	0	1,95	63x10,5	1,4	0,535	9,3	4,976	6	7,68	12,656
S12	S13	28	0,63	90	3,6	0	0	0	0	2,06	63x10,5	1,4	0,59	0,58	0,342	2	1,96	2,302
S13	S14	31	0,7	98	3,92	0	0	0	0	2,15	63x10,5	1,5	0,637	8,56	5,453	6	6,75	12,203
S14	S15	31	0,7	100	4	0	0	0	0	2,17	63x10,5	1,5	0,647	1,15	0,744	2	2,25	2,994
S15	S16	45	1,01	126	5,04	4	0,36	0	0	2,53	63x10,5	1,8	0,852	3,58	3,050	2	3,24	6,290
S16	S17	47	1,06	130	5,2	8	0,72	0	0	2,64	63x10,5	1,9	0,919	6,06	5,569	6	10,8	16,369
S17	S18	50	1,13	139	5,56	8	0,72	0	0	2,72	75x12,5	1,4	0,418	3,54	1,480	2	1,96	3,440
S18	S19	50	1,13	141	5,64	8	0,72	0	0	2,74	75x12,5	1,4	0,424	10,89	4,617	2	1,96	6,577
S19	S20	53	1,19	149	5,96	8	0,72	0	0	2,81	75x12,5	1,4	0,443	5,23	2,317	3	2,94	5,257
S20	S21	55	1,24	152	6,08	9	0,81	0	0	2,85	75x12,5	1,4	0,455	0,5	0,228	2	1,96	2,188
s21	s22	55	1,24	152	6,08	9	0,81	9	9	4,14	90x15	1,6	0,401	2,7	1,083	5	6,4	7,483
S22	S23	55	1,24	152	6,08	9	0,81	9	9	4,14	90x15	1,6	0,401	1,4	0,561	22,6	28,93	29,491
S23	S24	55	1,24	152	6,08	9	0,81	9	9	4,14	50	1,1	0,263	0,9	0,237	0	0	0,237
S24	S25	55	1,24	152	6,08	9	0,81	9	9	4,14	90x5,4	0,8	0,0946	12,5	1,183	8	1,44	2,623

∑ 201,516 kPa

TEPLÁ VODA (ČSN 75 5455 Výpočet vnitřních vodovodů [17])

úsek		Jmenovitý výtok Q_a (l/s)								Q_d	DN	v	R	l	R*l	∑ξ	Δpf	R*l+Δpf
		počet	výtok	počet	výtok	počet	výtok	počet	výtok	(l/s)		m/s	kPa/m	m	kPa	-	kPa	kPa
od	do		0,15		0,2		0,3		0,4									
T1	T2		0	1	0,04	0	0	0	0	0,20	20x3,4	1,5	2,033	0,9	1,830	16	17,92	19,750
T2	T3	0	0	2	0,08	0	0	0	0	0,28	20x3,4	2,1	3,825	2,9	11,093	3	6,63	17,723
T3	T4	0	0	3	0,12	0	0	0	0	0,35	25x4,2	2,2	1,868	2,3	4,296	2	2,56	6,856
T4	T5	0	0	6	0,24	0	0	0	0	0,49	32x5,4	1,4	1,029	9,99	10,280	3	2,94	13,220
T5	T6	0	0	18	0,72	0	0	0	0	0,85	40x6,7	1,5	0,928	8,58	0,928	3	3,38	4,308
T6	T7	0	0	30	1,2	0	0	0	0	1,10	40x6,7	1,9	1,494	8,52	12,729	2	3,61	16,339
T7	T8	0	0	42	1,68	0	0	0	0	1,30	50x8,4	1,5	0,683	8,58	5,860	2	2,25	8,110
T8	T9	0	0	56	2,24	0	0	0	0	1,50	50x8,4	1,7	0,886	8,84	7,832	6	8,67	16,502
T9	T10	0	0	68	2,72	0	0	0	0	1,65	63x10,5	1,2	0,333	11,46	3,816	7	5,04	8,856
T10	T11	0	0	82	3,28	0	0	0	0	1,81	63x10,5	1,3	0,394	9,3	3,664	6	5,07	8,734
T11	T12	0	0	90	3,6	0	0	0	0	1,90	63x10,5	1,3	0,432	0,58	0,251	2	1,69	1,941
T12	T13	0	0	99	3,96	0	0	0	0	1,99	63x10,5	1,4	0,468	8,56	4,006	6	5,88	9,886
T13	T14	0	0	101	4,04	0	0	0	0	2,01	63x10,5	1,4	0,477	1	0,477	2	1,96	2,437
T14	T15	0	0	121	4,84	0	0	0	0	2,20	63x10,5	1,6	0,563	3,58	2,016	2	2,56	4,576
T15	T16	0	0	125	5	4	0,36	0	0	2,32	75x12,5	1,2	0,265	6,06	1,606	6	4,32	5,926
T16	T17	0	0	134	5,36	4	0,36	0	0	2,39	75x12,5	1,2	0,278	2,9	0,806	2	1,44	2,246
T17	T18	0	0	136	5,44	4	0,36	0	0	2,41	75x12,5	1,2	0,283	10,89	3,082	3	2,16	5,242
T18	T19	0	0	144	5,76	4	0,36	0	0	2,47	75x12,5	1,3	0,296	5,23	1,548	4	3,38	4,928
T19	T20	0	0	146	5,84	5	0,45	0	0	2,51	75x12,5	1,3	0,305	2,1	0,641	7	5,92	6,561
																∑	**164,140**	**kPa**

POŽÁRNÍ VODOVOD (ČSN 75 5455 Výpočet vnitřních vodovodů [17])

úsek		Jmenovitý výtok Q_a (l/s)								Q_d	DN	v	R	l	R*l	∑ξ	Δpf	R*l+Δpf
		počet	výtok	počet	výtok	počet	výtok	počet	výtok	(l/s)	mm	m/s	kPa/m	m	kPa	-	kPa	kPa
od	do		0,15		0,2		0,3		1									
P1	P2		0	0	0	0	0	1	1	1,00	40x6,7	1,8	1,463	2,1	3,072	11	17,82	20,892
P2	P3	0	0	0	0	0	0	2	2	1,41	50x8,4	1,6	0,929	52	48,308	14	17,92	66,228
P3	P4	0	0	0	0	0	0	5	5	2,24	63x10,5	1,6	0,685	12,1	8,289	6	7,68	15,969
P4	P5	0	0	0	0	0	0	6	6	2,45	63x10,5	1,8	0,805	14	11,270	5	8,1	19,370
P5	P6	0	0	0	0	0	0	9	9	3,00	75x12,5	1,5	0,498	26,3	13,097	10	11,2	24,297
s21	s22	55	1,24	152	6,08	9	0,81	9	9	4,14	90x15	1,6	0,401	2,7	1,083	5	6,4	7,483
s22	s23	55	1,24	152	6,08	9	0,81	9	9	4,14	90x15	1,6	0,401	1,4	0,561	22,6	28,93	29,491
s23	s24	55	1,24	152	6,08	9	0,81	9	9	4,14	50	1,1	0,263	0,9	0,237	0	0	0,237
s24	s25	55	1,24	152	6,08	9	0,81	9	9	4,14	90x5,4	0,8	0,0946	12,5	1,183	8	1,44	2,623

∑ 186,590 kPa

CIRKULACE TEPLÉ VODY (ČSN 75 5455 Výpočet vnitřních vodovodů [17])

úsek		DN	Tl	l	Tepelná ztráta	∑ Tepelných ztrát	Podle tepelné ztráty		Upraveno ČSN 7544555		R	R*l	∑ξ	Δpf	R*l+Δpf
			mm	m	W	W	**Qc**	**v**	**Qc**	**v**	kPa/m	kPa	-	kPa	kPa
od	do						l/s	m/s	l/s	m/s					
T4	T5	32x5,4	20	9,99	93,2	93,20	0,01	0	0,4	1,1	0,71	7,09	3	1,82	8,91
T5	T6	40x6,7	20	8,58	91,9	185,10	0,02	0	0,4	0,7	0,236	2,02	3	0,735	2,76
T6	T7	40x6,7	20	8,52	91,3	276,40	0,03	0,1	0,4	0,7	0,236	2,01	2	0,49	2,50
T7	T8	50x8,4	20	8,58	106,2	382,60	0,05	0	0,4	0,5	0,081	0,69	2	0,25	0,94
T8	T9	50x8,4	20	8,84	109,4	492,00	0,06	0,1	0,4	0,5	0,081	0,72	6	0,75	1,47
T9	T10	63x10,5	20	11,46	165,2	657,20	0,08	0,1	0,4	0,3	0,09	1,03	7	0,315	1,35
T10	T11	63x10,5	20	9,3	210,6	867,80	0,11	0,1	0,5	0,4	0,039	0,36	6	0,48	0,84
T11	T12	63x10,5	20	0,58	94,28	962,08	0,12	0,1	0,5	0,4	0,039	0,02	2	0,16	0,18
T12	T13	63x10,5	20	8,56	256,7	1218,78	0,15	0,1	0,5	0,4	0,039	0,33	6	0,48	0,81
T13	T14	63x10,5	20	1	14,4	1233,18	0,15	0,1	0,5	0,4	0,039	0,04	2	0,16	0,20
T14	T15	63x10,5	20	3,58	404,9	1638,08	0,20	0,1	0,5	0,4	0,039	0,14	2	0,16	0,30
T15	T16	75x12,5	20	6,06	256,4	1894,48	0,23	0,1	0,5	0,3	0,017	0,10	6	0,27	0,37
T16	T17	75x12,5	20	2,9	47	1941,48	0,24	0,1	0,5	0,3	0,017	0,05	2	0,09	0,14
T17	T18	75x12,5	20	10,89	176,7	2118,18	0,26	0,1	0,5	0,3	0,017	0,19	3	0,135	0,32
T18	T19	75x12,5	20	5,23	84,23	2202,41	0,27	0,2	0,5	0,3	0,017	0,09	4	0,18	0,27
T19	T20	75x12,5	20	2,1	34,1	2236,51	0,27	0,2	0,5	0,3	0,017	0,04	7	0,315	0,35
T4	C1	32x5,4	20	0,1	~	~	~	~	0,4	1,1	0,71	0,07	2	1,21	1,28
C1	C2	40x6,7	20	55,2	~	~	~	~	0,5	0,9	0,353	19,49	6	2,43	21,92
C2	C3	40x6,7	20	10	~	~	~	~	0,5	0,9	0,353	3,53	5	2,02	5,55
C3	C4	40x6,7	20	0,5	~	~	~	~	0,5	0,9	0,353	0,18	1	0,405	0,58
C4	C5	40x6,7	20	9,9	~	~	~	~	0,5	0,9	0,353	3,49	5	2,02	5,51
C5	C6	40x6,7	20	3,5	~	~	~	~	0,5	0,9	0,353	1,24	1	0,405	1,64
C6	C7	40x6,7	20	28,5	~	~	~	~	0,5	0,9	0,353	10,06	11	4,455	14,52
														∑	**72,72 kPa**

Příloha č. 5

Návrh expanzní nádoby pro vnitřní vodovod

Návrh expanzní nádoby pro okruh vnitřního vodovodu:

[ČSN EN 12 828 Tepelné soustavy v budovách - Navrhování teplovodních tepelných soustav]

Vstupní hodnoty:

Název veličiny	Veličina	Jednotka	Hodnota
Maximální provozní teplota	$t_{p,max}$	°C	100
Maximální výška	h_{max}	m	10
Hustota vody glykolové směsi	ρ	kg/m^3	958,3
Otvírací tlak pojišťovacího ventilu	p_{ot}	kPa	600
Atmosférický tlak	p_a	kPa	100
Tíhové zrychlení	g	m^2/s	9,81
Objem vody v systému	V_{sk}	l	737
Objem ve výměníku	V_v	l	2500
Objemový rozdíl vlivem teploty	β	-	0,04

Celkový objem kapaliny v soustavě:

$$V_C = V_{sk} + V_V$$

$$V_c = 3237\ l$$

Vodní rezerva (0,5% V_c, min 3l):

$$V_R = 0{,}005 * V_C$$

$$V_R = 16{,}18\ l \Rightarrow 3\ l$$

Zvětšení objemu kapaliny vlivem teploty:

$$\Delta V = \beta * V_C$$

$$\Delta V = 129{,}48\ l$$

Počáteční přetlak:

$$pp = \frac{\rho * g * h_{max}}{1000}$$

$$pp = 94{,}00\ kPa$$

Počáteční tlak:

$$p_1 = pp + p_a + 20$$

$$p_1 = 214\ kPa$$

Konečný pracovní tlak:

$$p_3 = p_{ot} - 0{,}15 * p_{ot} + p_a$$

$$P_3 = 610 \text{ kPa}$$

Výpočet objemu membránové expanzní nádoby:

$$V_{EXP} = (V_R + \Delta V) * (\frac{p_3}{p_3 - p_1})$$

$$V_{EXP} = 224{,}37 \text{ l}$$

Navržena membránová expanzní nádoba **BUDERUS Logofix 250 l** o objemu 250 l.

Příloha č. 6

Cirkulační čerpadlo

Wilo-Yonos MAXO 30/0,5-10

Vysoce účinné čerpadlo Wilo-Yonos MAXO
elektronicky řízené
Mokroběžné oběhové čerpadlo, synchronní motor podle technologie ECM a integrovaná regulace výkonu pro plynulou regulaci rozdílu tlaku. Použitelné pro všechna topná, větrací a klimatizační zařízení.
Sériově s:

- Předvolitelné regulační režimy umožňující optimální přizpůsobení zatížení: Δp-c (diferenční tlak konstantní), Δp-v (diferenční tlak variabilní)
- Indikace LED pro nastavení požadované hodnoty a zobrazení chybových hlášení
- Elektrické připojení konektorem Wilo
- Poruchová kontrolka a kontakt pro sběrné poruchové hlášení

U přírubových čerpadel - přírubových provedení:

- Standardní provedení pro čerpadla DN 32 až DN 65: kombinovaná příruba PN 6/10 (příruba PN 16 dle EN 1092-2) pro protipříruby PN 6 a PN 16
- Standardní provedení pro čerpadla DN 80 / DN 100: Příruba PN 6 (dimenzovaná PN 16 dle EN 1092-2) pro protipřírubu PN 6

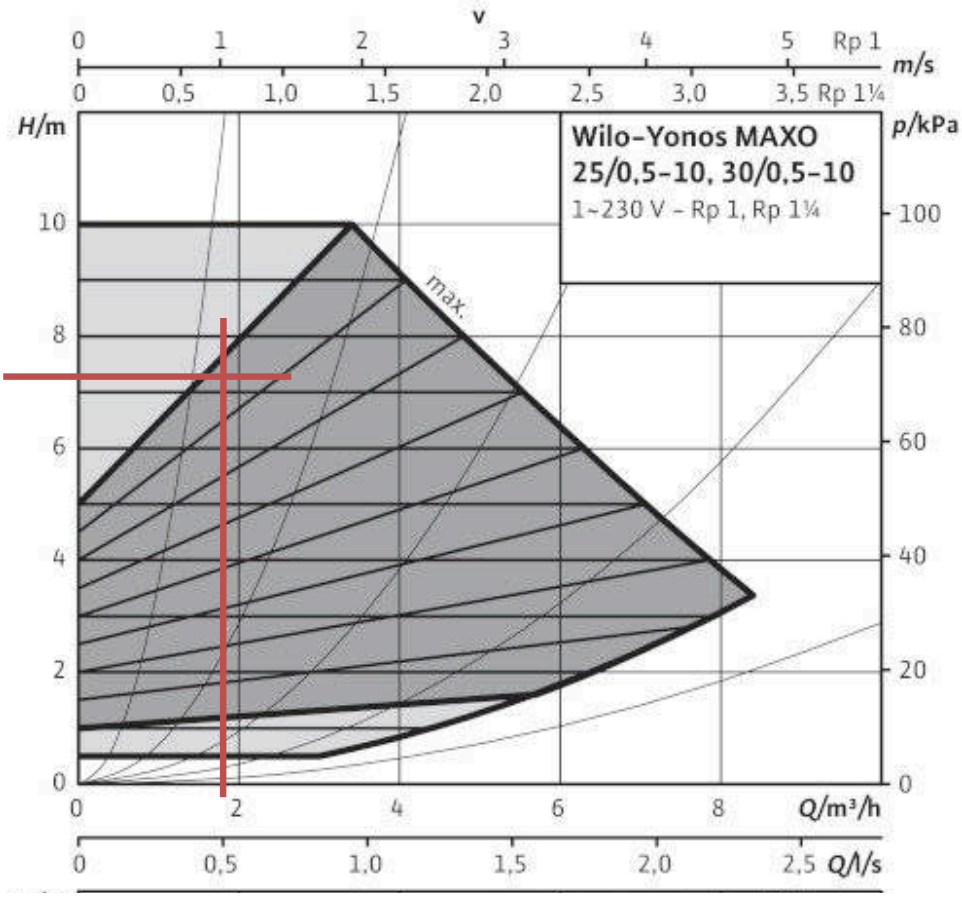
Materiály
Pouzdro čerpadla: Šedá litina (EN-GJL-200)
Oběžné kolo: Plast (PPE - 30% GF)
Hřídel čerpadla: Ušlechtilá ocel (X46Cr13)
Ložisko: Uhlík, impregnovaný kovem

Potrubní přípojky
Spojení trubek na závit: Rp 1¼
Závit: G 2
Konstrukční délka: 180 mm

Motor/elektronika
Indexu energetické účinnosti (EEI): ≤ 0
Elektromagnetická kompatibilita: EN 61800-3
Rušivé vyzařování: EN 61000-6-3
Odolnost vůči rušení: EN 61000-6-2
Regulace otáček: Frekvenční měnič
Druh ochrany: IP X4D
Třída izolace: F
Síťová přípojka: 1~230 V
Síťová frekvence: 50/60 Hz
Jmenovitý výkon motoru: 140.0 W
Otáčky: 1000 - 4400 1/min
Příkon 1~230 V: 0/ 0/ 190 W

Proud u 1~230V: 0,08 - 1,30 A
Ochrana motoru: Integrováno
Kabelové šroubení: M20x1.5

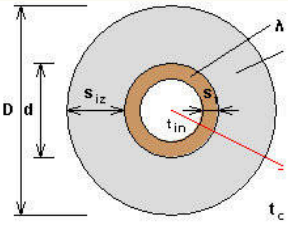
Informace k objednávce
Č. výr..: 2120643
Číslo EAN: 4048482235905
Hmotnost cca: 5 kg
Fabrikát: Wilo
Typ: Yonos MAXO 30/0,5-10



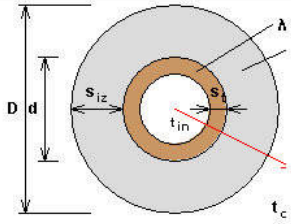
Příloha č. 7

Určení tepelné ztráty potrubí

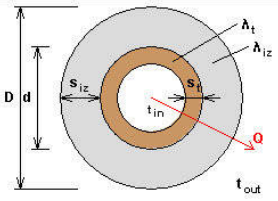
Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu

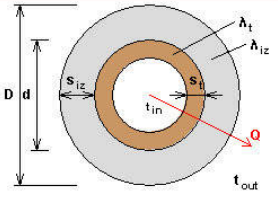
Izolace MIRELON (PRO, POLAR, STABIL) Rozměry izolace - tl. 20 Tloušťka s_{iz} = 20 mm Souč. tepelné vodivosti λ_{iz} = 0.043 W / m K	
Trubka PP-R Ekoplastik PN 20 Rozměry trubky - 32x5.4 Průměr d = 32 mm Tloušťka stěny s_t = 5.4 mm Souč. tepelné vodivosti λ_t= 0.22 W / m K	*Rozsah provozních teplot: není uveden*
 **d = 32.0 mm** D = 72.0 mm s_{iz} = 20.0 mm D = d + 2 s_{iz} = 72 mm	**Potrubí** Teplota média t_{in} = 55 °C Teplota v okolí potrubí t_{out} = 20 °C Relativní vlhkost vzduchu rh = 65 % ??? Teplota rosného bodu t_w = 13.6 °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu α_e = 10 W / m^2 K Délka potrubí l = 1 m
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 150 - DN 200 => $U_{o,193/2007}$ = 0.4 W / m K
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	U_o = 0.267 ≤ 0.4 W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz}$ = 24.1 °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	q_p = 27.1 W/m
Tepelná ztráta potrubí s izolací	q_{iz} = 9.3 W/m
Energetická úspora izolovaného potrubí	66 %

Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu

Izolace MIRELON (PRO, POLAR, STABIL) Rozměry izolace - tl. 20 Tloušťka s_{iz} = 20 mm Souč. tepelné vodivosti λ_{iz} = 0.043 W / m K	
Trubka PP-R Ekoplastik PN 20 Rozměry trubky - 40x6.7 Průměr d = 40 mm Tloušťka stěny s_t = 6.7 mm Souč. tepelné vodivosti λ_t= 0.22 W / m K	*Rozsah provozních teplot: není uveden*
 **d = 40.0 mm** D = 80.0 mm s_{iz} = 20.0 mm D = d + 2 s_{iz} = 80 mm	**Potrubí** Teplota média t_{in} = 55 °C Teplota v okolí potrubí t_{out} = 20 °C Relativní vlhkost vzduchu rh = 65 % ??? Teplota rosného bodu t_w = 13.6 °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu α_e = 10 W / m^2 K Délka potrubí l = 1 m
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 150 - DN 200 => $U_{o,193/2007}$ = 0.4 W / m K
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	U_o = 0.306 ≤ 0.4 W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz}$ = 24.3 °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	q_p = 32.1 W/m
Tepelná ztráta potrubí s izolací	q_{iz} = 10.7 W/m
Energetická úspora izolovaného potrubí	67 %

Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu

Izolace MIRELON (PRO, POLAR, STABIL) Rozměry izolace - tl. 20 Tloušťka s_{iz} = 20 mm Souč. tepelné vodivosti λ_{iz} = 0.043 W / m K	
Trubka PP-R Ekoplastik PN 20 Rozměry trubky - 50x8.3 Průměr d = 50 mm Tloušťka stěny s_t = 8.3 mm Souč. tepelné vodivosti λ_t= 0.22 W / m K	*Rozsah provozních teplot: není uveden*
 **d = 50.0 mm** **D = 90.0 mm** **s_{iz}= 20.0 mm** **D = d + 2 s_{iz} = 90 mm**	**Potrubí** Teplota média t_{in} = 55 °C Teplota v okolí potrubí t_{out} = 20 °C Relativní vlhkost vzduchu rh = 65 % ??? Teplota rosného bodu t_w = 13.6 °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu α_e = 10 W / m^2 K Délka potrubí l = 1 m
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 150 - DN 200 => $U_{o,193/2007}$ = 0.4 W / m K
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	U_o = 0.354 ≤ 0.4 W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz}$ = 24.4 °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	q_p = 37.7 W/m
Tepelná ztráta potrubí s izolací	q_{iz} = 12.4 W/m
Energetická úspora izolovaného potrubí	67 %

Izolace MIRELON (PRO, POLAR, STABIL) Rozměry izolace - tl. 20 Tloušťka s_{iz} = 20 mm Souč. tepelné vodivosti λ_{iz} = 0.043 W / m K	
Trubka PP-R Ekoplastik PN 20 Rozměry trubky - 63x10.5 Průměr d = 63 mm Tloušťka stěny s_t = 10.5 mm Souč. tepelné vodivosti λ_t= 0.22 W / m K	*Rozsah provozních teplot: není uveden*
 **d = 63.0 mm** **D = 103.0 mm** **s_{iz}= 20.0 mm** **D = d + 2 s_{iz} = 103 mm**	**Potrubí** Teplota média t_{in} = 55 °C Teplota v okolí potrubí t_{out} = 20 °C Relativní vlhkost vzduchu rh = 65 % ??? Teplota rosného bodu t_w = 13.6 °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu α_e = 10 W / m^2 K Délka potrubí l = 1 m
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 150 - DN 200 => $U_{o,193/2007}$ = 0.4 W / m K
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	U_o = 0.412 ≤ 0.4 W / m K => NEVYHOVUJE (přibližná tl. izolace = 21.2 mm)
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz}$ = 24.5 °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	q_p = 43.8 W/m
Tepelná ztráta potrubí s izolací	q_{iz} = 14.4 W/m
Energetická úspora izolovaného potrubí	67 %

Izolace

MIRELON (PRO, POLAR, STABIL)

Rozměry izolace - tl. 20

Tloušťka s_{iz} = 20 mm

Souč. tepelné vodivosti λ_{iz} = 0.043 W / m K

Trubka

PP-R Ekoplastik PN 20

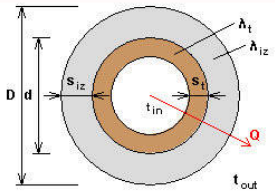
Rozměry trubky - 75x12.5

Průměr d = 75 mm

Tloušťka stěny s_t = 12.5 mm

Souč. tepelné vodivosti λ_t = 0.22 W / m K

Rozsah provozních teplot: není uveden



d = 75.0 mm

D = 115.0 mm **s_{iz} = 20.0 mm**

D = d + 2 s_{iz} = 115 mm

Potrubí

Teplota média	t_{in} =	55	°C
Teplota v okolí potrubí	t_{out} =	20	°C
Relativní vlhkost vzduchu	rh =	65	% ???
Teplota rosného bodu	t_w =	13.6	°C
Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu	α_e =	10	W / m^2 K
Délka potrubí	l =	1	m

Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 150 - DN 200 => **$U_{o,193/2007}$ = 0.4 W / m K**
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	**U_o = 0.464 ≤ 0.4 W / m K => NEVYHOVUJE (přibližná tl. izolace = 26.1 mm)**
Povrchová teplota izolovaného potrubí	**$t_{p,iz}$ = 24.5 °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci**
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	**q_p = 48.8 W/m**
Tepelná ztráta potrubí s izolací	**q_{iz} = 16.2 W/m**
Energetická úspora izolovaného potrubí	**67 %**

Příloha č. 8

Vodoměr

MeiStream Plus

VELKÝ VODOMĚR NA STUDENOU PITNOU VODU, METROLOGICKÁ TŘÍDA C; DN 40 ... 150

POPIS

Vyměnitelná ověřená měříci vložka

Jedinečný měříci rozsah

Velmi vysoká zatížitelnost

Metrologická třída C dle směrnice EU 75/33 pro horizontální montážní polohu

K dispozici také krátké (WP) a dlouhé (WS) stavební délky podle DIN 19625 a EN 14154

Měřící vložka MeiStrem může být vložena do stávající nádoby WP- Dynamic (celosvětově instalováno více než 500 000 vodoměrů WP-Dynamic)

Použité materiály teplotně stálé do 90°C

Počítadlo připraveno pro snímač HRI

Je možná i další aplikace pro vysílače Opto typ OD

POUŽITÍ

Pro fakturační měření studené pitné vody do 30°C

Měření středních až vysokých průtoků

Měření nízkych průtoků v době nízkych průtočných zatížení

Kontrola potrubní sítě a úniků

MOŽNOSTI

Verze pro osazení do oblasti s nebezpečím výbuchu

Instalace HRI

TYPOVÉ SCHVÁLENÍ

Vodoměr - komplet

označení: CE M-XX* 0102 * - rok výroby
certifikát: DE-09-MI001-PTB-012

Měřicí vložka

Schválení typu platné v členských státech Evropské unie:

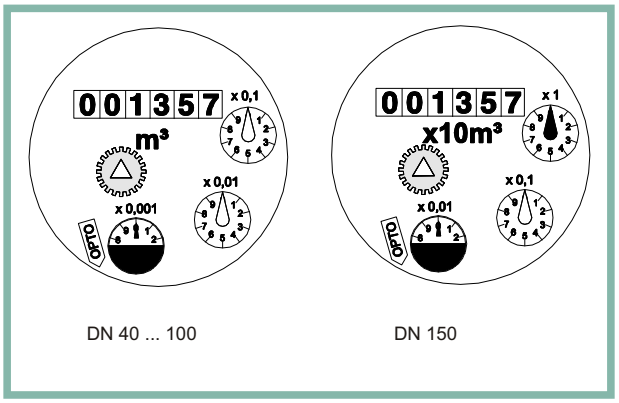
D06 — DN 40 ... 150

6.132.48 — Metrologická třída C; 30°C

TECHNICKÉ PARAMETRY

Velikost		DN	40	50	65	80	100	150
Q5	Maximální (špičkový) průtok	m^3/h	50	55	60	120	160	400
Q4	Přetížení dle MID	m^3/h	31,25	31,25	50	78,75	125	312,5
Q3´	Jmenovitý (trvalý) průtok	m^3/h	30	35	40	63	100	250
Q3	Trvalý průtok dle MID	m^3/h	25	25	40	63	100	250
Q2	Přechodový průtok - horizontální poloha dle MID	m^3/h	0,13	0,13	0,16	0,25	0,4	0,63
Q1	Minimální průtok - horizontální poloha dle MID	m^3/h	0,08	0,08	0,1	0,16	0,25	0,4
Q1´	Minimální průtok horizontální poloha	m^3/h	0,08	0,07	0,1	0,13	0,2	0,35
Q3/Q1	Max. rozsah horizontální poloha	m^3/h	315	315	400	400	400	630
Q3/Q1	Standarné označení		315	315	315	315	315	315
	Rozběh (průměrná hodnota)		0,03	0,03	0,04	0,04	0,07	0,12
Δ p	Ztráta tlaku při Q3 dle EN 14154	kPa	9	8	17	7	16	14

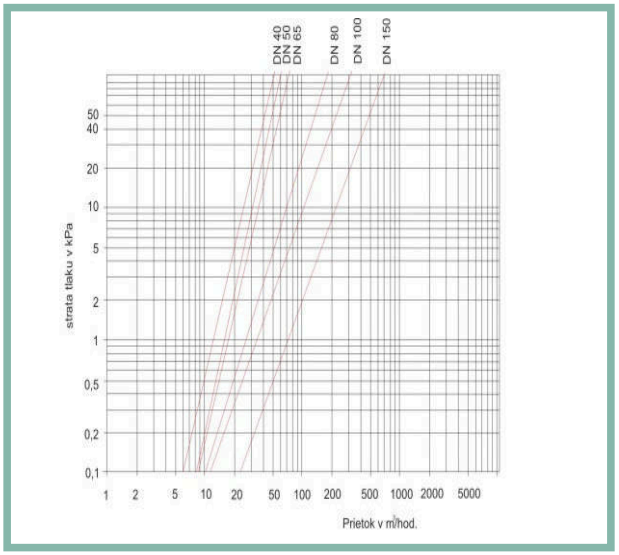
ČÍSELNÍK



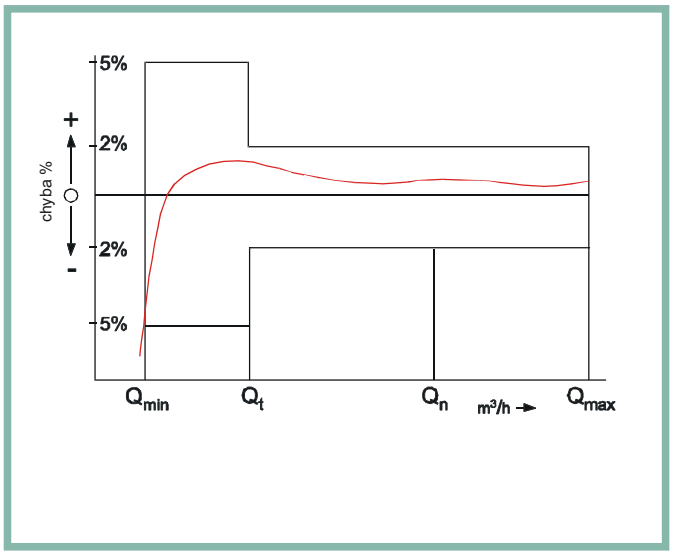
DN 40 ... 100 DN 150

Jmenovitý průměr DN	Nejmenší odečítatelná hodnota m^3	Rozsah zobrazení hodnota m^3
40 ... 125	0,0005	1 000 000
150	0,005	10 000 000

TYPICKÁ KŘIVKA TLAKOVÝCH ZTRÁT



TYPICKÁ KŘIVKA CHYB



VYSÍLAČE IMPULZů

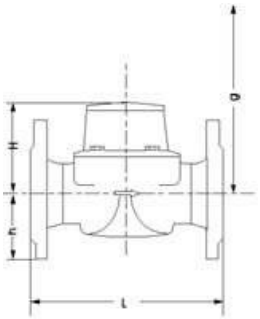
Impulzní vysílač		Impulzní hodnoty DN 40 ... 100	DN 150
HRI-Mei (prospekt LS 8400)		0,01; 0,05; 0,1 nebo 1 m^3	0,1; 0,5; 1 nebo 10 m^3
OD 01 (prospekt LB 8300)		0,001 m^3	0,01 m^3
OD 03 (prospekt LB 8300)		0,01 m^3	0,1 m^3

MONTÁŽ

Potrubí	vodorovné
Hlava vodoměru	Nahoru

- volný přímý úsek potrubí délky 3 x DN
- bezprostředně za vodoměrem žádná skoková změna průřezu potrubí

ROZMĚROVÝ NÁČRTEK



MATERIÁL

Pouzdro	šedá litina
Měřící vložka	umělá hmota
Lopatkové kolo	umělá hmota
Používají se zejména následující materiály	mosaz nerez ocel

STAVEBNÍ DÉLKY

Jmenovitý průměr		40	50	65	80	100	150
Stavební délka L WS (DIN / ISO)	mm		270/ 300	300	300/ 350	360/ 350	500
Stavební délka L WP(DIN / ISO)	mm	220	200	200	225/ 200	250	300

ROZMĚRY A HMOTNOST

Jmenovitý průmer				40	50	50	50	65	65	80	80
Rozměry	Stavební délka	L	mm	220	200	270	300	200	300	200	225
	Výška	H	mm	120	120	120	120	120	120	150	150
		h	mm	69	73	73	73	85	85	95	95
	Výška pro demontáž	g	mm	200	200	200	200	200	200	270	270
Hmotnost	Vodoměr komplet		kg	7,5	7,8	9,6	9,9	10,1	12,0	13,8	14,2
	Měřící vložka		kg	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	3,2	3,2
	Pouzdro		kg	6,0	6,3	8,1	8,4	8,6	10,5	10,6	11,0

Jmenovitý průmer				80	80	100	100	100		150	150
Rozměry	Stavební délka	L	mm	300	350	250	350	360		300	500
	Výška	H	mm	150	150	150	150	150		177	177
		h	mm	95	95	105	105	105		135	135
	Výška pro demontáž	g	mm	270	270	270	270	270		356	356
Hmotnost	Vodoměr komplet		kg	16,3	17,7	18,2	20,0	20,2		35,9	44,2
	Měřící vložka		kg	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2		5,9	5,9
	Pouzdro		kg	13,1	14,5	15,0	16,8	17,0		30,0	38,3

OBJEDNACÍ ÚDAJE

Označení	Stavební délka v mm	OBJEDNACÍ ČÍSLO
MeiStream Plus DN 40 50°C / PN16	220	51401 AHQ1CB1A1X
MeiStream Plus DN 50 50°C / PN16	200	51401 BHQ1AB1A1X
MeiStream Plus DN 50 50°C / PN16	270	51401 BHQ1FB1A1X
MeiStream Plus DN 50 50°C / PN16	300	51401 BHQ1GB1A1X
MeiStream Plus DN 65 50°C / PN16	200	51401 CIQ1AB1A1X
MeiStream Plus DN 65 50°C / PN16	300	51401 CIQ1GB1A1X
MeiStream Plus DN 80 50°C / PN16	200	50401 DKQ1AB1A1X
MeiStream Plus DN 80 50°C / PN16	225	50401 DKQ1DB1A1X
MeiStream Plsu DN 80 50°C / PN16	300	50401 DKQ1GB1A1X
MeiStream Plus DN 80 50°C / PN16	350	50401 DKQ1IB1A1X
MeiStream Plus DN 100 50°C / PN16	250	50401 ELQ1EB1A1X
MeiStream Plus DN 100 50°C / PN16	350	50401 ELQ1IB1A1X
MeiStream Plus DN 100 50°C / PN16	360	50401 ELQ1JB1A1X
MeiStream Plus DN 150 50°C / PN16	300	50401 GNQ1GB1A1X
MeiStream Plsu DN 150 50°C / Pn16	500	50401 GNQ1NB1A1X

Systém řízení kvality OQS-certifikovaný
podle ISO 9001, Reg.-Nr.: 3496/0

prodejce:

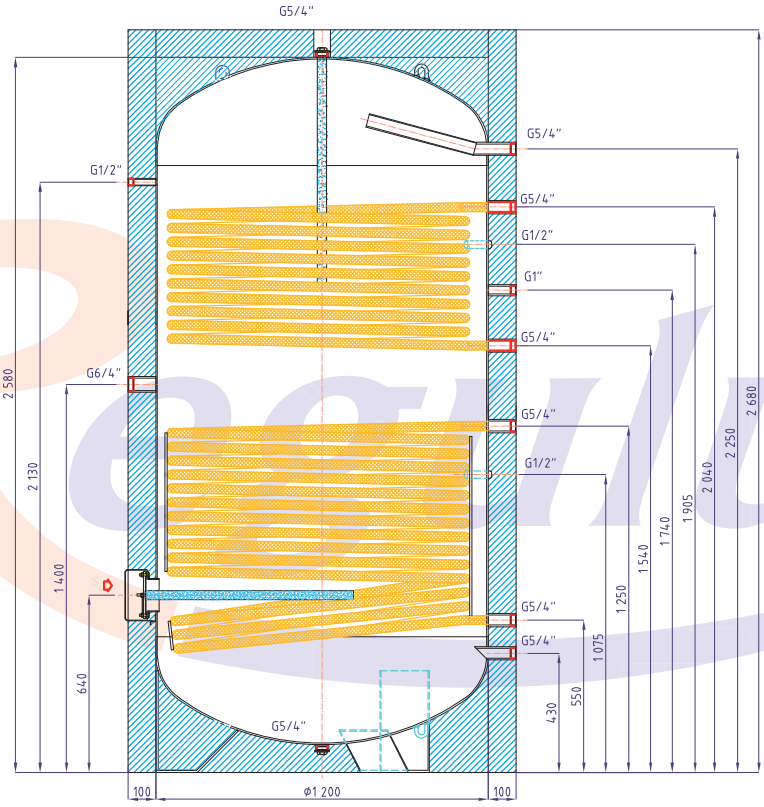
***Kapka**, spol s r.o.*
AMS K-31
Bylany 85, 284 01 Kutná Hora
tel.: +420 327 512 918 | fax: +420 327 511 648
e-mail: info@kapka-vodomery.cz
www.kapka-vodomery.cz

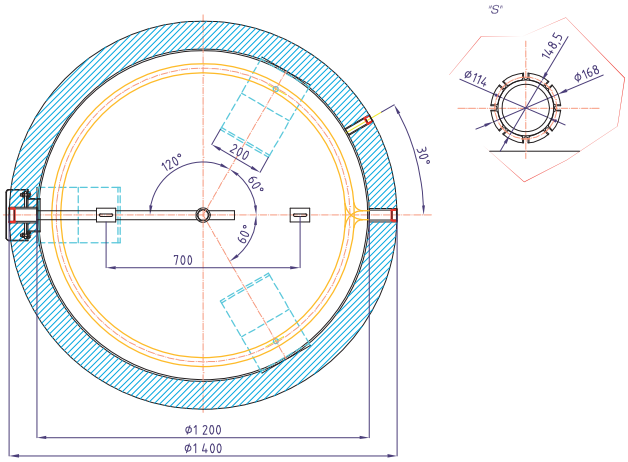
Příloha č. 9

Akumulační nádoba

Zásobníkový ohřívač teplé vody R2BC 2500

kód: 12432





Celkový objem kapalin v zásobníku včetně výměníků	2500 l
Objem kapaliny v zásobníku	2449 l
Objem kapaliny v horním výměníku	29,5 l
Objem kapaliny v dolním výměníku	21,5 l
Plocha horního výměníku	3,5 m²
Plocha dolního výměníku	4,8 m²
Maximální provozní teplota v zásobníku	95 °C
Maximální provozní teplota ve výměníku	110 °C
Maximální provozní tlak v zásobníku	10 bar
Maximální provozní tlak ve výměníku	10 bar
Příprava TV z 10 °C na 45 °C při teplotě ot.vody 60 °C - horní výměník	3552 l/h (145 kW)
Příprava TV z 10 °C na 45 °C při teplotě ot.vody 60 °C - dolní výměník	2612 l/h (106 kW)
Hmotnost prázdného zásobníku	585 kg
Klopná výška při sundané izolaci	2640 mm

Příloha č. 10

Návrh solární soustavy

VYPOČET SOLÁRNÍ SOUSTAVY

Vstupní hodnoty:

Název veličiny	Veličina	Jednotka	Hodnota
Přirážka na tepelné ztráty související s přípravou teplé vody	z	-	0,3
Měrná denní spotřeba teplé vody	$V_{tv,den}$	l/os*den	50
Hustota vody	ρ	kg/m^3	1000
Měrná tepelná kapacita	c	J/kg*K	4187
Teplota studené vody	t_{SV}	°C	15
Teplota teplé vody	t_{TV}	°C	60
Teoretická dávka slunečního ozáření	$H_{T,den,teor}$	kWh/(m^2*den)	8,3
Difuzní dávka slunečního ozáření	$H_{T,den,dif}$	kWh/(m^2*den)	1,22
Poměrná doba slunečního svitu	T_r	h	0,51
Průměrná venkovní denní teplota v době slunečního svitu	$t_{e,s}$	°C	18,9
Průměrná teplota teplonosné látky v kolektorech	$t_{k,m}$	°C	40
Střední denní sluneční ozáření plochy kolektorů	$G_{T,m}$	W/m	517
Lineární součinitel tepelné ztráty kolektoru	a_1	W/m^{2}K	3,216
Kvadratický součinitel tepelné ztráty kolektoru	a_2	W/m^{2}K	0,015
Lineární součinitel tepelné ztráty kolektoru	a_1	W/m^{2}K	18,9
Optická účinnost	η_0	-	0,77
Vliv tepelných ztrát solárních soustav	p	-	0,1
Solární pokrytí	f	%	45
Plocha apertury	S_a	m^2	2,25
Jmenovitý průtok solárním kolektorem	q	l/h	50
Rychlost	v	m/s	0,4

Potřeba tepla:

$$Q_{TV} = (1+z)\frac{V_{TV,den} * \rho * c * (t_{TV} - t_{sv})}{3{,}6 * 10^6}$$

$$Q_{TV} = 170{,}1 \text{ kWh/den}$$

Denní dávka slunečního ozáření:

$$H_{T,den} = \tau_r * H_{T,den,teor} + (1-\tau_r) * H_{T,den,dif}$$

$$H_{T,den} = 4{,}83 \text{ kWh/(m}^2\text{*den)}$$

Účinnost solárního kolektoru:

$$\eta_k = \eta_o - a_1\left(\frac{t_{k,m} - t_{e,s}}{G_{T,m}}\right) - a_2 * \frac{(t_{k,m} - t_{e,s})^2}{G_{T,m}}$$

$$\eta_k = 0{,}62 \Rightarrow 62{,}6\%$$

Denní teoretický zisk solárních kolektorů:

$$q_{k,u} = 0{,}9 * \eta_k * H_{T,den} * (1 - p)$$

$$q_{k,u} = 2{,}45 \text{ kWh/m}^2$$

Plocha solárních kolektorů:

$$A_k = \frac{f * Q_{p,c}}{q_{k,u}}$$

$$A_k = 31{,}24 \text{ m}^2$$

Navrženo n_k = 14 kolektorů o celkové ploše 31,5 m^2

Buderus Logasol SKN4.0

Výpočet proveden dle Topenářské příručky 3 []

<u>Návrh světlosti potrubí metodou ekonomické rychlosti:</u>

Objemový průtok:

$$V = n_k * q$$

$$V = 700 \text{ l/h} = 0{,}7 \text{ m}^3\text{/h} = 19{,}4*10^{-4} \text{ m}^3\text{/s}$$

Výpočet vnitřního průměru potrubí:

$$D = \sqrt{\frac{4 * V}{\pi * w}}$$

$$D = 0{,}0248 \text{ m} = 24{,}8 \text{ mm}$$

Volím potrubí z mědi rozměru 28x1,5.

Návrh čerpadla pro okruh solární soustavy:

Vstupní hodnoty:

Název veličiny	Veličina	Jednotka	Hodnota
Délka potrubí	l	m	90
Délková tlaková ztráta třením	R	Pa/m	137
Hustota vody glykolové směsi	ρ	kg/m^3	1023
Objemový průtok	v	m^3/h	0,7
Tlaková ztráta 1 solárního kolektoru	p_{sk}	Pa	110
Tlaková ztráta v zásobníku tepla	p_z	Pa	5000
Objemový průtok	v	m^3/h	0,7

Tlaková ztráta místními odpory:

$$\Delta p_{Fj} = 0{,}33 * l * R$$

Δp_{Fj} = 4069 Pa = 4,07 kPa

Tlaková ztráta potrubí:

$$\Delta p_{RF} = l * R + \Delta p_{Fj}$$

Δp_{RF} = 16399 Pa = 16,4 kPa

Tlaková ztráta solárních kolektorů:

$$\Delta p_{sk} = n_k * p_{sk}$$

Δp_{sk} = 6020 Pa = 6,02 kPa

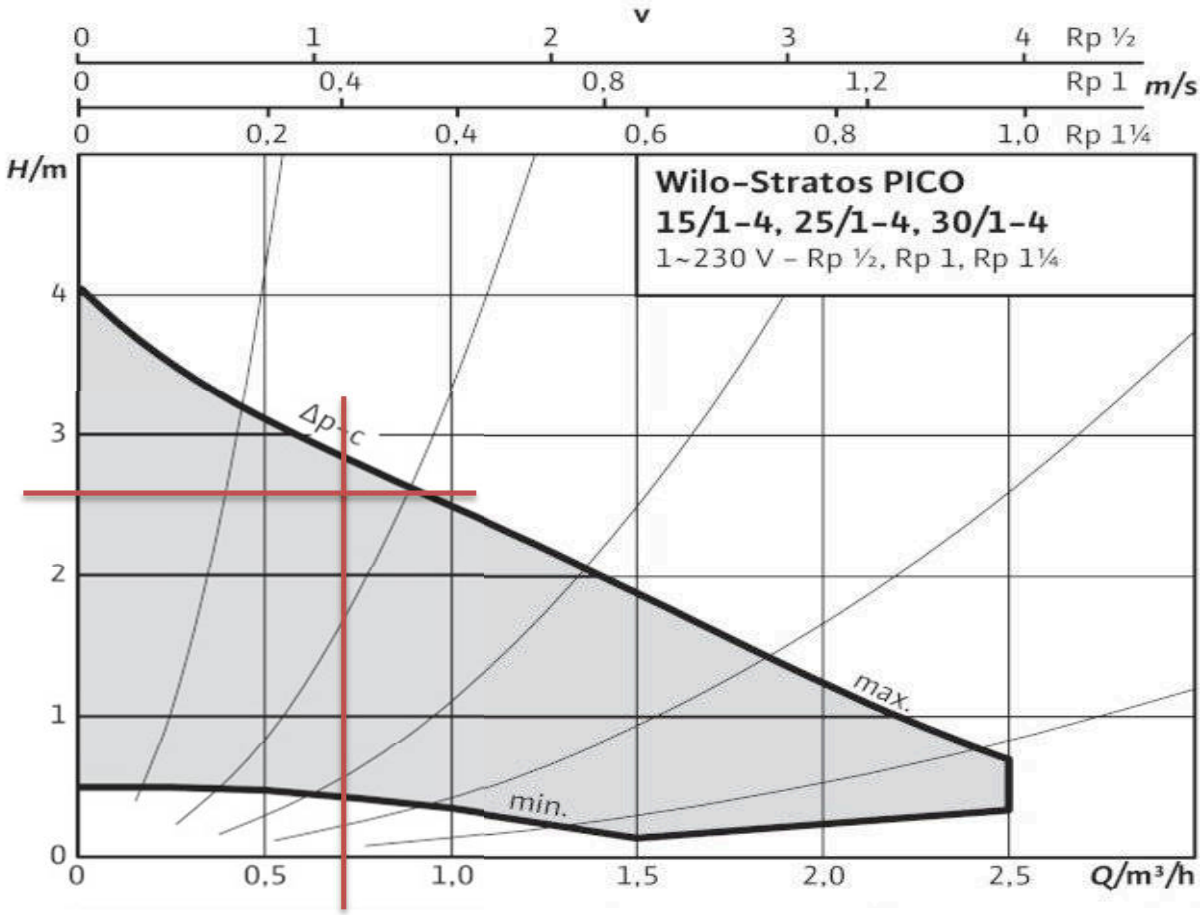
Celková tlaková ztráta:

$$\Delta p_C = \Delta p_{RF} + \Delta p_{sk} + \Delta p_z$$

Δp_{sk} = 27419 Pa = 27,42 kPa

Navrženo čerpadlo **WILO Stratos – PICO 25/1-4**

Charakteristika čerpadla s vyznačeným pracovním bodem:



<u>Návrh expanzní nádoby pro okruh solární soustavy:</u>

[ČSN EN 12 828 Tepelné soustavy v budovách - Navrhování teplovodních tepelných soustav]

Vstupní hodnoty:

Název veličiny	Veličina	Jednotka	Hodnota
Maximální provozní teplota	$t_{p,max}$	°C	120
Maximální výška	h_{max}	m	10
Hustota vody glykolové směsi	ρ	kg/m^3	1023
Otvírací tlak pojišťovacího ventilu	p_{ot}	kPa	600
Atmosférický tlak	p_a	kPa	100
Tíhové zrychlení	g	m^2/s	9,81
Objem kolektoru	V_{sk}	l	0,94
Objem ve výměníku	V_v	l	21,5
Délka trubních rozvodů	l_{sk}	m	84
Objemový rozdíl vlivem teploty	β	-	0,1

Objem kapaliny v potrubí Měď 28x1,5:

$$V_P = l_{sk} * \pi * r^2$$

$$V_p = 0{,}0412\ m^3 \Rightarrow 41{,}2\ l$$

Objem kapaliny v solárních kolektorech:

$$V_{sk,C} = n_k * V_{sk}$$

$$V_{sk,C} = 13{,}16\ l$$

Celkový objem kapaliny v soustavě:

$$V_C = V_P + V_{sk,C} + V_V$$

$$V_c = 75{,}86\ l$$

Vodní rezerva (0,5% V_c, min 3l):

$$V_R = 0{,}005 * V_C$$

$$V_R = 0{,}379\ l \Rightarrow 3\ l$$

Zvětšení objemu kapaliny vlivem teploty:

$$\Delta V = \beta * V_C$$

$$\Delta V = 7{,}586\ l$$

Počáteční přetlak:

$$pp = \frac{\rho * g * h_{max}}{1000}$$

$$pp = 100{,}36\ kPa$$

Počáteční tlak:

$$p_1 = pp + p_a + 20$$

$$p_1 = 220{,}36\ kPa$$

Konečný pracovní tlak:

$$p_3 = p_{ot} - 0{,}15 * p_{ot} + p_a$$

$$P_3 = 610\ kPa$$

Výpočet objemu membránové expanzní nádoby:

$$V_{EXP} = (V_R + \Delta V) * (\frac{p_3}{p_3 - p_1})$$

$$V_{EXP} = 16{,}57\ l$$

Navržena membránová expanzní nádoba **REFLEX S18/10** o objemu 18l.

Příloha č. 11

Výpočet splaškové kanalizace

Odpadní potrubí

ozn.	ΣDU l/S	K	Q_{ww} l/s	Q_{TOT} l/s	DN mm
1	5,6	0,5	1,18	1,18	110
2	0,5	0,5	0,35	0,35	75
3	1	0,5	0,50	0,50	75
4	1	0,5	0,50	0,50	75
8	1	0,5	0,50	0,50	75
11	1	0,5	0,50	0,50	75
13	1	0,5	0,50	0,50	75
16	1	0,5	0,50	0,50	75
5	13,2	0,5	1,82	1,82	110
7	13,2	0,5	1,82	1,82	110
10	13,2	0,5	1,82	1,82	110
14	13,2	0,5	1,82	1,82	110
17	13,2	0,5	1,82	1,82	110
6	1	0,5	0,50	0,50	75
9	1	0,5	0,50	0,50	75
12	1	0,5	0,50	0,50	75
15	1	0,5	0,50	0,50	75
18	1	0,5	0,50	0,50	75
19	7,5	0,5	1,37	1,37	110
20	10,8	0,5	1,64	1,64	110
21	6,8	0,5	1,30	1,30	110
22	4,3	0,5	1,04	1,04	75
23	1,6	0,5	0,63	0,63	75
24	4	0,5	1,00	1,00	110
25	8,4	0,5	1,45	1,45	110
26	6	0,5	1,22	1,22	110
27	12,8	0,5	1,79	1,79	110
28	2	0,5	0,71	0,71	75
29	15,8	0,5	1,99	1,99	125
29a	1	0,5	0,50	0,50	75
29b	5,8	0,5	1,20	1,20	110
29c	9	0,5	1,50	1,50	110
30	1	0,5	0,50	0,50	75
31	1	0,5	0,50	0,50	75
32	2,8	0,5	0,84	0,84	110
33	2,9	0,5	0,85	0,85	75
34	0,5	0,5	0,35	0,35	50
35	0,8	0,5	0,45	0,45	75
36	1,6	0,5	0,63	0,63	75
38	1,5	0,5	0,61	0,61	75
39	2	0,5	0,71	0,71	110
40	1	0,5	0,50	0,50	75
41	2	0,5	0,71	0,71	110
42	2	0,5	0,71	0,71	75
43	2	0,5	0,71	0,71	110
44	2	0,5	0,71	0,71	110
45	1	0,5	0,50	0,50	75
46	0,8	0,5	0,45	0,45	50

Odpadní potrubí

ozn.	ΣDU l/S	K	Q_{ww} l/s	Q_{TOT} l/s	DN mm
47	0,8	0,5	0,45	0,45	50
48	0,8	0,5	0,45	0,45	50
49	0,8	0,5	0,45	0,45	50
50	2	0,5	0,71	0,71	110
51	2	0,5	0,71	0,71	110
52	2	0,5	0,71	0,71	110
53	1	0,5	0,50	0,50	75
54	0,5	0,5	0,35	0,35	110
55	2,5	0,5	0,79	0,79	110
57	2,5	0,5	0,79	0,79	110
58	0,5	0,5	0,35	0,35	75
59	0,5	0,5	0,35	0,35	75
60	2	0,5	0,71	0,71	110
61	2	0,5	0,71	0,71	110
62	2	0,5	0,71	0,71	110

Svodné potrubí

ozn.	ΣDU l/S	K	Q_{ww} l/s	Q_{TOT} l/s	DN mm	Sklon %
1 - 2`	5,6	0,7	1,66	1,66	125	1
2` - 3`	6,1	0,7	1,73	1,73	125	1
3` - 1`	7,1	0,7	1,87	1,87	160	1
2 - 2`	0,5	0,7	0,49	0,49	110	5
3 - 3`	1	0,7	0,70	0,70	110	3
4 - 4`	1	0,7	0,70	0,70	160	8
6 - 6`	1	0,7	0,70	0,70	110	
5 - 6`	13,2	0,7	2,54	2,54	125	3
6 - 4`	14,2	0,7	2,64	2,64	125	3
4`- 1`	15,2	0,7	2,73	2,73	125	3
1` - 5	22,3	0,7	3,31	3,31	160	3
10 - 8`	13,2	0,7	2,54	2,54	125	3
8` - 14`	28,4	0,7	3,73	3,73	160	3
14`- 12`	29,4	0,7	3,80	3,80	160	3
12` - 11`	30,4	0,7	3,86	3,86	160	3
11` - 10`	31,4	0,7	3,92	3,92	160	3
8 - 9`	1	0,7	0,70	0,70	110	5
9` - 7`	2	0,7	0,99	0,99	110	5
7` - 8`	15,2	0,7	2,73	2,73	160	5
7 - 7`	13,2	0,7	2,54	2,54	125	5
9 - 9`	1	0,7	0,70	0,70	110	
14 - 15`	13,2	0,7	2,54	2,54	125	3
15`- 14`	15,2	0,7	2,73	2,73	160	3
15 - 13`	1	0,7	0,70	0,70	110	8
13` - 15`	2	0,7	0,99	0,99	110	8
13 - 13`	1	0,7	0,70	0,70	110	
11 - 11`	1	0,7	0,70	0,70	110	8
12 - 12`	1	0,7	0,70	0,70	110	
17 - 16`	15,2	0,7	2,73	2,73	125	5
16` - 17`	13,2	0,7	2,54	2,54	160	5
16 - 18`	1	0,7	0,70	0,70	110	8
18` - 16`	2	0,7	0,99	0,99	110	8
18 - 18	1	0,7	0,70	0,70	110	
5` - 10`	22,3	0,7	3,31	3,31	200	1
10` - 17`	53,7	0,7	5,13	5,13	200	1
17` - 35`	53,7	0,7	5,13	5,13	200	1
35` - 27`	54,5	0,7	5,17	5,17	200	1
27` - 23`	76,4	0,7	6,12	6,12	200	1
23` - 20`	78	0,7	6,18	6,18	200	1
20` - 52`	98,3	0,7	6,94	6,94	200	1
52` - 47`	132,1	0,7	8,05	8,05	200	1
47` - 59`	135,5	0,7	8,15	8,15	200	1
59` - 49`	158,5	0,7	8,81	8,81	200	1
49` - 21`	159,3	0,7	8,83	8,83	200	1
21` - 17``	170,4	0,7	9,14	9,14	200	1
35 - 35`	0,8	0,7	0,63	0,63	110	23
27 - 38`	12,8	0,7	2,50	2,50	125	5
38` - 36`	14,3	0,7	2,65	2,65	125	5

Svodné potrubí

ozn.	ΣDU l/S	K	Q_{ww} l/s	Q_{TOT} l/s	DN mm	Sklon %
36` - 27`	21,9	0,7	3,28	3,28	125	5
36 - 61`	1,6	0,7	0,89	0,89	110	8
61` - 24`	3,6	0,7	1,33	1,33	125	8
24` - 36`	7,6	0,7	1,93	1,93	125	8
24 - 24`	4	0,7	1,40	1,40	125	8
23 - 23`	1,6	0,7	0,89	0,89	110	10
20 - 19`	10,8	0,7	2,30	2,30	125	8
19` - 28`	18,3	0,7	2,99	2,99	160	8
28` - 20	20,3	0,7	3,15	3,15	160	8
19 - 34`	7,5	0,7	1,92	1,92	125	8
34` - 25`	8	0,7	1,98	1,98	125	8
25` - 19`	16,4	0,7	2,83	2,83	160	8
34 - 34`	0,5	0,7	0,49	0,49	110	3
25 - 25`	8,4	0,7	2,03	2,03	125	8
28 - 28`	2	0,7	0,99	0,99	110	23
47 - 30`	0,8	0,7	0,63	0,63	110	8
30` - 50`	1,8	0,7	0,94	0,94	110	8
50` - 46`	2,6	0,7	1,13	1,13	125	8
46` - 47`	3,4	0,7	1,29	1,29	125	8
30 - 30`	1	0,7	0,70	0,70	110	8
50 - 50`	2	0,7	0,99	0,99	125	8
46 - 46`	0,8	0,7	0,63	0,63	125	8
49 - 49`	0,8	0,7	0,63	0,63	110	23
21 - 22`	6,8	0,7	1,83	1,83	125	23
22` - 21`	11,1	0,7	2,33	2,33	125	23
59 - 60`	0,5	0,7	0,49	0,49	125	5
60` - 33`	2,5	0,7	1,11	1,11	125	5
33` - 32`	5,3	0,7	1,61	1,61	160	5
32` - 55`	8,2	0,7	2,00	2,00	160	5
55`- 26`	14,2	0,7	2,64	2,64	200	5
26` - 48`	20,2	0,7	3,15	3,15	200	5
48` - 51`	21	0,7	3,21	3,21	200	5
51` - 59`	23	0,7	3,36	3,36	200	5
60 - 60`	2	0,7	0,99	0,99	125	3
33 - 33`	2,8	0,7	1,17	1,17	110	33
32 - 32`	2,9	0,7	1,19	1,19	125	3
55 - 57`	2,5	0,7	1,11	1,11	125	3
57` - 58`	5	0,7	1,57	1,57	125	3
58` - 55`	6	0,7	1,71	1,71	125	3
57 - 57`	2,5	0,7	1,11	1,11	125	4
54 - 54`	0,5	0,7	0,49	0,49	110	3
54` - 58`	1	0,7	0,70	0,70	110	3
26 - 26`	6	0,7	1,71	1,71	125	3
48 - 48`	0,8	0,7	0,63	0,63	110	8
52 - 53`	2	0,7	0,99	0,99	125	4
53` - 31`	3	0,7	1,21	1,21	125	4
31` - 45`	4	0,7	1,40	1,40	160	4

Svodné potrubí

ozn.	ΣDU l/S	K	Q_{ww} l/s	Q_{TOT} l/s	DN mm	Sklon %
45`- 42`	5	0,7	1,57	1,57	160	4
42` - 44`	7	0,7	1,85	1,85	160	4
44` - 41`	11	0,7	2,32	2,32	200	4
41` - 39`	14	0,7	2,62	2,62	200	4
39` - 52`	33,8	0,7	4,07	4,07	200	4
53 - 53`	1	0,7	0,70	0,70	110	5
31 - 31`	1	0,7	0,70	0,70	110	5
45 - 45`	1	0,7	0,70	0,70	110	3
42 - 42`	2	0,7	0,99	0,99	125	
44 - 43`	2	0,7	0,99	0,99	125	7
43` - 44`	4	0,7	1,40	1,40	125	7
43 - 43`	2	0,7	0,99	0,99	125	
41 - 40`	2	0,7	0,99	0,99	125	5
40` - 41`	3	0,7	1,21	1,21	125	5
39 - 29`	2	0,7	0,99	0,99	125	8
29` - 62`	17,8	0,7	2,95	2,95	160	8
62` - 39`	19,8	0,7	3,11	3,11	160	8
29 - 29`	15,8	0,7	2,78	2,78	160	8
62 - 62`	2	0,7	0,99	0,99	125	3
61 - 61`	2	0,7	0,99	0,99	125	
22 - 22`	4,3	0,7	1,45	1,45	110	
51 - 51`	2	0,7	0,99	0,99	110	8
40 - 40`	1	0,7	0,70	0,70	110	8

Svodné potrubí dešťové kanalizace

ozn.	Q l/S	K	Q_{ww} l/s	Q_{TOT} l/s	DN mm	Sklon %
D1 - D7	3,08	0,7	1,23	1,23	125	2
D2 - D7	3,08	0,7	1,23	1,23	125	2
D3 - D7	3,08	0,7	1,23	1,23	125	2
D4 - D8	3,08	0,7	1,23	1,23	125	2
D5 - D8	3,08	0,7	1,23	1,23	125	2
D6 - D8	3,08	0,7	1,23	1,23	125	2
D7 - D9	9,42	0,7	2,15	2,15	125	2
D8 - D9	9,42	0,7	2,15	2,15	125	2
D10 - D18	5,6	0,7	1,66	1,66	125	2
D11 - D18	5,6	0,7	1,66	1,66	125	2
D12 - D18	5,6	0,7	1,66	1,66	125	2
D13 - D16	5,6	0,7	1,66	1,66	125	2
D14 - D16	5,6	0,7	1,66	1,66	125	2
D15 - D16	5,6	0,7	1,66	1,66	125	2
D16 - D17	16,8	0,7	2,87	2,87	160	2
D18 - D17	16,8	0,7	2,87	2,87	160	2
D17 - D19	33,6	0,7	4,06	4,06	200	2
D9 - D19	18,48	0,7	3,01	3,01	200	2
D19 - D20	52,08	0,7	5,05	5,05	200	8

Příloha č. 12

Výpočet dešťové kanalizace

Výpočet dešťové kanalizace

Odtok dešťových vod - Část A:

$$Q_A = r * A_A * C$$

$$Q_A = 18{,}48 \text{ l/s}$$

$r = 0{,}03$ l/(s*m^2)	Intenzita deště
$A_A = 616$ m^2	Plocha střechy
$C = 1$	Součinitel odtoku

Tento odtok dešťových vod, byl rozdělen do 6 úseku (počet svislých odpadních potrubí).

$$Q_{A1/6} = 3{,}08 \text{ l/s}$$

Dešťové žlaby byly navrhnuty půlkruhové d=250mm, w=100mm s $Q_{dov} = 4{,}32$ l/s. Spád byl zvolen 3mm/m. Délka jednoho úseku byla stanovena na 6,6m.
Návrh dešťových žlabů byl proveden pomocí výpočetního programu na tzb-info.cz[25] viz příloha XX.

Svislé dešťové potrubí:

Zvolena průměr 125mm při plnění 0,33.
Navrženo dle normy ČSN EN 12056-3, tabulka 8 [23].

Odtok dešťových vod - Část B:

$$Q_B = r * A_B * C$$

$$Q_B = 33{,}6 \text{ l/s}$$

$r = 0{,}03$ l/(s*m^2)	Intenzita deště
$A_B = 1120$ m^2	Plocha střechy
$C = 1$	Součinitel odtoku

Tento odtok dešťových vod, byl rozdělen do 6 úseku (počet svislých odpadních potrubí).

$$Q_{B1/6} = 5{,}6 \text{ l/s}$$

Dešťové žlaby byly navrhnuty půlkruhové d=300mm, w=125mm. $Q_{dov} = 7{,}69$ l/s. Spád byl zvolen 3mm/m. Délka jednoho úseku byla stanovena na 3,3m.

Návrh dešťových žlabů byl proveden pomocí výpočetního programu na tzb-info.cz[25] viz příloha XX.

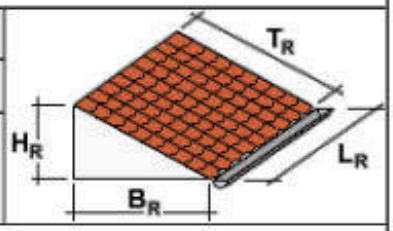
Svislé dešťové potrubí:

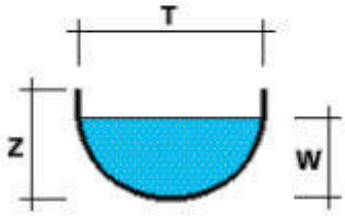
Zvolena průměr 125mm.

Navrženo dle normy ČSN EN 12056-3, tabulka 8 [23].

Výpočet velikosti střešního žlabu

PODOKAPNÍ, NÁSTŘEŠNÍ A NADŘÍMSOVÉ ŽLABY			
MNOŽSTVÍ ODVÁDĚNÝCH DEŠŤOVÝCH VOD			
Součinitel odtoku	C =	1	???
Intezita deště	r =	0.03	l/s.m^2 ???
Odvodňovaná plocha střechy			
Délka odvodňované střechy (žlabu)	L_R =	6,6	m
Šířka odvodňované střechy	B_R =	15,55	m
Odvodňovaná plocha střechy	A =	102.63	m^2 ???
Žlab s příčným profilem půlkruhovým a podobným			
Sklon žlabu	bez (0 až 3 mm/m)		
Celková hloubka žlabu	Z =	125	mm
Návrhová hloubka	W =	100	mm
Šířka žlabu při návrhové hloubce	T =	250	mm
Šířka dna žlabu	S =		mm
		Výpočítat AE	
Celkový příčný profil žlabu	A_E =	15708	mm^2 ???
☐ Žlab má alespoň jeden kout s úhlem > 10°			
☐ Žlab je na výtoku vybaven sítkem nebo lapačem střešních splavenin			
Dovolený odtok žlabu Q_{dov} = 4.32 l/s ≥ 3.08 l/s => VYHOVUJE			





Výpočet dešťových žlabů tzb-info.cz[25]

Výpočet velikosti střešního žlabu

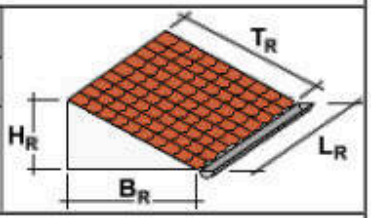
PODOKAPNÍ, NÁSTŘEŠNÍ A NADŘÍMSOVÉ ŽLABY

MNOŽSTVÍ ODVÁDĚNÝCH DEŠŤOVÝCH VOD

Součinitel odtoku	C =	1	???
Intezita deště	r =	0.03	l/s.m^2 ???

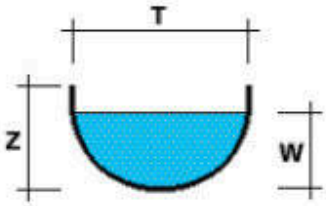
Odvodňovaná plocha střechy

Délka odvodňované střechy (žlabu)	L_R =	3,3	m
Šířka odvodňované střechy	B_R =	56,5	m
Odvodňovaná plocha střechy	A =	186.45	m^2 ???



Žlab s příčným profilem půlkruhovým a podobným

Sklon žlabu	bez (0 až 3 mm/m)		
Celková hloubka žlabu	Z =	150	mm
Návrhová hloubka	W =	125	mm
Šířka žlabu při návrhové hloubce	T =	300	mm
Šířka dna žlabu	S =		mm
		Výpočítat AE	
Celkový příčný profil žlabu	A_E =	24544	mm^2 ???



☐ Žlab má alespoň jeden kout s úhlem > 10°

☐ Žlab je na výtoku vybaven sítkem nebo lapačem střešních splavenin

Dovolený odtok žlabu Q_{dov} = 7.69 l/s ≥ 5.59 l/s => VYHOVUJE

Příloha č. 13

Výpočet schodiště

1. Popis schodiště

Schodiště bude tvořeno ocelovými svařovanými prvky.

2. Výpočet výšky a šířky schodišťových stupňů

Celkový počet schodišťových stupňů N pro překonání podlaží, konstrukční výšky 3600mm

KV – konstrukční výška podlaží
L – délka schodišťového prostoru
B – šířka schodišťového prostoru

$N = KV / h_{opt.}$

$N = 3600 / 150$

$\underline{N = 24}$

Návrh je 24 stupňů. Ve schodišťovém rameni bude $n_r = 12$ schodišťových stupňů.

2.1 Výška schodišťového stupně h

$h = KV / N$

$h = 3600 / 24$

$\underline{h = 150 \text{ mm}}$

2.2 Šířka schodišťového stupně b

$2h + b = 630$

$b = 630 - (2 \times 150)$

$\underline{b = 330 \text{ mm}}$

Zvoleno 300mm.

2.3 Délka schodišťového ramene

$l = (n_r - 1) \times b$

$l = (12-1) \times 300$

$l = 3300 \text{ mm}$